

PRZEGLĄD ARTYLERYJSKI

Organ Artylerji, Marynarki, Uzbrojenia i Przemysłu Wojennego.

Rok 5. 1927. Nr 9.

WARSZAWA—WRZESIEŃ

TREŚĆ: str.

1. *Ppłk. inż. Vorbrodt Wacław.* — Związek między taktyką a techniką broni . . 566
2. *Ppłk. Drapiński Stefan.* — Strzelanie przeciwlotnicze. Metoda przecięć równych czasów 572
3. *Kpt. Harski Ignacy.*—Reflektor, jako wróg pilota 578
4. *Kpt. Śniechowski Wacław.*—Wyszkolenie artylerji francuskiej (dokończenie) . . 581
5. *Kpt, inż. Kaltenberg Jerzy.*—Dymy kolorowe 593
6. *Kpt. Krajewski Roman.*—Zapalniki artyleryjskie (ciąg dalszy) 614
7. *Kpt. Łukaszewski Tadeusz.* — Czołgi w Anglji 623
8. Recenzje 630

SOMMAIRE: pages

1. *L. col. Ing. Vorbrodt W.*—Relation entre la tactique et la technique d'une arme. 566
2. *L. col. Drapiński E.* — Le tir antiaérien Méthode de recoupements des temps égaux 572
3. *Capt. Harski I.* — Le projecteur-ennemi du pilote 578
4. *Capt. Śniechowski W.*—Instruction du personnel dans l'artillerie française (fin) . 581
5. *Capt. Ing. Kaltenberg G.* — Fumées de couleur 583
6. *Capt. Krajewski R.* — Fusées d'artillerie (suite) 614
7. *Capt. Łukaszewski. T.* — Les chars d'assaut en Angleterre 623
8. Comptes-rendus 630

Ppłk. Inż. VORBRODT WACŁAW.

ZWIĄZEK MIĘDZY TAKTYKĄ A TECHNIKĄ BRONI

(wg. Art. Rund. 1927 r.).

Nie ulega wątpliwości, że cały świat stoi dziś pod znakiem *techniki*. Znaczenie tego faktu dla wojny wykazały w pewnym zakresie maszyny, stosowane w walce tak, iż wszystko skłania ku zapatrywaniu, że o wyniku walki decydują maszyny. Spór o przewagę strony materjalnej lub moralnej wciąż trwa. Wojna światowa dowiodła, jak wielkie jest znaczenie maszyn, i w każdym razie jest rzeczą pewną, że taktyk musi obecnie uwzględniać technikę w znacznie większej mierze niż dotychczas, że on sam musi do pewnego stopnia nauczyć się myśleć technicznie, jeżeli nie chce być pobitym taktycznie. Że jednak nie zawsze przeważa wyposażenie materjałowe, dowiodły również przykłady z wojny światowej, kiedy duch wojska odniósł zwycięstwo nad przewagą fizyczną.

Czy tak, czy owak — dziś wyraźną stała się zasada, że taktyka i technika muszą pracować w ścisłej łączności. Nie należy sądzić, że przeważa technika albo taktyka, że sprzęt albo „morał" wojska, że maszyna albo człowiek, — lecz zawsze razem: strona *materjalna i moralna,* razem zjednoczone muszą wpoić w cały naród przekonanie, że pojęć tych oddzielać nie można.

Pod koniec wojny i w latach następnych aż do dnia dzisiejszego technika tak się rozwinęła, że taktycy słusznie uwzględniają doświadczenia wojny tylko warunkowo, a wybiegają myślą daleko naprzód, ustalając nowe środki walki, rozważając szczegółowo ich wpływ na przyszłą wojnę i probując nowych form walki, choćby podstawowe uświęcone zasady pozostały niewzruszonemi.

Cóż więc powstało nowego? Wzrasta masa wojsk, jako też ilość środków walki i ich wielostronność; ruchliwość rośnie wraz z motoryzacją, rosną kalibry, donośność i szybkostrzelność; znaczenie ukrycia i maskowania wynika z zasady zachowania sił i to tem więcej, im większe masy łączą się i poruszają. Środki wywiadowcze wciąż się ulepszają; obserwacja napowietrzna pokrywa sobą całe mapy i wykrywa wszelkie tajemnice, a środki oświetlające czynią z nocy dzień. Wszystko to wytwarza niesłychane przewroty w taktyce i technice.

Nowoczesna technika maszyn wojskowych kosi całe masy wojska, i taktyka musi wynaleźć nowe drogi, aby im dotrzymać placu. Wymaganie większych donośności, konieczność ukrywania się z frontu i ze skrzydeł wywołały metody strzelania pośredniego, a zatem inne przyrządy celownicze, większe skuteczności strzału, inne nowe wymagania, inne konstrukcje, inne działa.

Taktyka musi podnieść swe wymagania, bo inaczej technika martwieje; a technika ze swej strony określa granice osiągalności. Podobnie, jak taktyk nie da sobie rady bez myślenia kategorjami technicznemi, tak również i technik broni nie może kroczyć naprzód bez pojmowania taktycznego. Taktyk i technik mają się wzajemnie uzupełniać. Cele ich dążeń powinny być określone na daleką metę; bo technika potrzebuje czasu i musiałaby wlec się kulawo w tyle, gdyby nie myślała i nie pracowała wielkiemi skokami. Wszak przebieg rozwoju techniki od pewnego pierwszego pomysłu do zastosowania tegoż w wojsku wymaga lat, a wykonany sprzęt okaże się przestarzałym, jeżeli ideje w nim zawarte nie przyśpieszy się o lata całe naprzód. Dla tego nieraz pomysły, wydające się zbytecznemi, są właściwemi, a możność ich zrealizowania wystąpi na jaw w czasie wykonania. Taktyka nieraz daje impuls, lecz rozwój techniki, która ocenia możliwość wykonania, wywiera zawsze decydujący wpływ na taktykę, wskazują na to: motoryzacja, lotnictwo, czołgi, gazy bojowe.

Już pierwsze miesiące wojny w 1914 r. postawiły artylerji wymaganie *większych donośności,* co pociągnęło za sobą rozsunięcie się wszelkich stanowisk: sztabów, odwodów, przodków. Kierownictwo walką stało się przez to więcej utrudnione, długość przewodów telefonicznych wzrosła, wynikła konieczność łączności radjowej — jako wyraźny dowód oddziaływania wzajemnego taktyki i techniki.

Również zaraz na początku wojny zaznaczyła się *wartość artylerji ciężkiej;* z wymagań taktyki powstały 42-cm-trowe burzyciele twierdz, a tryumfem techniki była „nadarmata paryska"; — działa te, dzięki wykorzystaniu przez techników doświadczeń frontu, — przewyższyły nawet to, czego od nich się żądało i oczekiwało. Tu właś-

nie technik zachęcił taktyka do podwyższenia jego wymagań. Późniejsze osłabienie ich tak skutecznego działania należy przypisać granicom ówczesnego stanu techniki oraz stopniowemu wysychaniu w Niemczech jej zasiłków.

Współzależność taktyki i techniki zaznaczyła się dobitnie *w walce gazowej:* wymagania taktyki zmierzały do zwiększenia działania przestrzennego celem stłumienia dużych mas przeciwnika i jego artylerji przy zastosowaniu zaskoczenia nowym środkiem walki. Gaz właśnie był następstwem logicznem takich rozważań taktycznych, z których wynikała konieczność ostrzeliwania odrazu pewnej przestrzeni, celem uzupełnienia wywiadów niedostatecznych i uniknięcia mitrężnych kolejnych ostrzeliwań. Gaz, pokrywający całe pola, był więc logicznie wynikającym w tym celu środkiem walki. I technika stworzyła go, pomagając taktyce do wielkich zwycięstw, które kosztowały o wiele mniej czasu i amunicji, jeżeli wogóle były do osiągnięcia innemi sposobami. Z tych więc choćby względów jest rzeczą wątpliwą, czy mocarstwa wojujące wyrzekną się tego rodzaju broni, a raczej będą starały się dowodzić jej „humanitarnych własności".

Dziś taktycy muszą na nowo przemyśliwać i współpracować z techniką w pełnem porozumieniu. Spotyka się w literaturze wojskowej fantastyczne plany, dotyczące wojny przyszłości, aby można było zakończyć ją w najkrótszym przeciągu czasu jednym decydującym ciosem. Lecz nowoczesne wynalazki i pomysły ich rozwoju dają raczej chwiejną podstawę do takich wniosków.

Jak się zatem przedstawia droga rozwoju elementów wojny w przyszłości?

Ponieważ w czasie ostatniej wojny rosnące donośności zwiększyły znacznie głębokość pola walki, — naturalnym żądaniem wszystkich wojsk jest dalsze rozciąganie torów pocisków, czyli *dalszy wzrost donośności.* W tym kierunku jedni drugich starają się przesadzić, i ten osiągnie przewagę na początku wojny, którego broń wykaże większe donośności. Pomijając możliwość nowych środków miotających pod względem rodzaju i siły, któremi nie muszą być prochy, możemy stwierdzić, że większe donośności, a więc większe wyładowanie energji, pociągnąć muszą za sobą zwiększenie ciężarów maszyn, t. j. dział; a zatem walka, nigdy nie ustająca od chwili powstania broni, — między skutecznością a ruchliwością broni trwać będzie i nadal.

Według powszechnego przekonania wojnę rozpocznie niespodzianie *flota powietrzna.* Nawet gdyby wał piersi ludzkich całego narodu uduchowiony zapałem zespolił się w jeden blok, bez maszyn

obejść się nie sposób, bo jeżeli wojnę rozpocznie owa broń napowietrzna, tem więcej niszczące będzie jej działanie, im więcej zbitym wał taki będzie. I tu zatem donośność strzału wzrosnąć musi, impuls daje strategję i taktykę, a zasięgowi lotu płatowca ma dorównać donośność broni. Zasięg ten określony jest położeniem centrów życiowych przeciwnika. Lecz i tu stan techniki stawia pewne granice: im dalszy jest lot, tem lżejszy być musi płatowiec, tem więcej musi zabrać paliwa, tem mniejsze jest jego obciążenie użyteczne, t. j. mniej bomb nieść może i o mniejszej pojemności. W tej broni również wre walka między ruchliwością a skutecznością i powstają kompromisy między taktyką a techniką.

Gdy płatowiec bombardujący ma wieźć opłacające się brzemię, musi on być stosunkowo wielkim, ciężkim i mał. obrotnym, a zatem łatwiej stać się może ofiarą obrony nieprzyjacielskiej. Jeżeli chce on posiadać do obrony własną broń, staje się to na niekorzyść obciążenia bombami, lub też taktyk musi dodać mu obronę w postaci płatowców bojowych, których znów nie może wtedy użyć gdzieindziej; a przez skupienie płatowców zwiększa się cel ruchomy. A więc taktyka ucieka się do wyższych pułapów, do maskowania płatowców w locie, do silników bezgłośnych, — i tu znów technika staje wobec trudnych do rozwiązania zagadnień.

Nie naruszając nawet podstaw strategji i taktyki, broń stwarza nowe sposoby walki, i w przyszłej wojnie uzbrojenie będzie się znacznie różniło od uzbrojenia przy końcu wojny światowej. Z dotychczasowych postępów w tym kierunku można wysnuć następujące wnioski·

Dotychczasowy *marsz zbliżania* odbywał się w długich ściśnionych kolumnach, które w obliczu wroga muszą się rozwinąć (dla dywizji przeznacza się jedną tylko drogę). Najszkodliwszym wrogiem dla takiego skupienia mas jest nieprzyjacielska artylerja i lotnictwo. Technika zwiększyła ich zasięg, mogą one zatem wcześniej i dłużej oddziaływać na takie kolumny i z pewnością pośpieszą to uczynić przez ostrzeliwanie i wywiad, nim te kolumny rozwiną się i rozproszą w terenie.

A więc nowoczesna taktyka wymaga innych sposobów wojowania. Kolumny powinny rozdrobnić się o wiele wcześniej, aby uniknąć strat przed użyciem swej siły i — przedwczesnego ich wyśledzenia. Z kolumn potworzą się grupy marszowe i grupy bojowe, — co da całkiem nowe zadania kierownictwu. Wcześniejsze rozwinięcie wymaga wczesnej decyzji co do prowadzenia walki, często bez otrzymania dostatecznych wyników z wywiadów. Dowódca wypuszcza wcześniej z rąk swych oddziały, i potrzeba dużej sprawności, aby utrzymać cugle w ręku i baczyć nad jednolitością przebiegu bitwy. Dla techniki wyła-

niają się ważkie zagadnienia — zadawalających środków łączności. Zabija się więc jej wciąż nowe kliny. Wyjątkowe trudności wynikają dla dowódcy artylerji: dzieląc masę swej artylerji na drobne części, wypuszcza je z ręki i z trudem będzie mógł je skupić; — jeżeli przydzieli ją do pewnej grupy—zbyt tamtą obciąży. Powstaje zatem z technicznych skutków większego zasięgu broni tysiące pytań, których rozwiązanie wpływać będzie głęboko na sposoby sztuki wojowania.

Artylerja, towarzysząca grupom marszowym, musi pokonywać trudne tereny i posuwać się naprzełaj, a zatem działo jej musi być stosunkowo lekkie, lecz o tyle dalekonośne, jak tego wymaga artylerja dywizyjna. Działo piechoty nie zastąpi je (jest lżejsze i mało donośne, używane działonami lub plutonami); — będzie to niejako działo straży przedniej, inne działo będzie zorganizowane w baterje i rozkładane na części tylko dla przejściowych zmian stanowisk. Nie bez racji sprawa działa piechoty jest od lat kwestją gorąco omawianą i debatowaną i jeszcze dotychczas nie została ostatecznie wyjaśnioną; w różnych krajach jest ona wciąż jeszcze bardzo rozmaicie ocenianą.

Najprostszą dla taktyków, a najtrudniejszą dla techników byłaby *broń uniwersalna,* która byłaby stosowana do wszystkiego. Lecz takiej dotychczas niema, choćby z powodu owej walki między skutecznością a ruchliwością, pomijając to, że zwiększenie mocy prowadzi do zwiększenia wymiarów, co jest ważną wadą w przedniej strefie bojowej. Gdy nadomiar usunie się konia, wobec gazów, zagadnienie to staje się technicznie jeszcze zawikłańszem.

Niema nic szkodliwszego dla rozwoju należytego broni, jak łączenie kilku idei i zadań w konstrukcji pewnej broni. Działo do walki polowej nie jest armatą przeciwlotniczą, a ani jedno ani drugie nie nadaje się bezpośrednio do zwalczania czołgów. Zlanie tych wymagań w jedno możliwe jest tylko na szkodę doskonałości poszczególnych przeznaczeń, a zwykle tracą na tem one wszystkie; szrapnelogranat nie jest ani szrapnelem ani granatem.

Działo przeciwczołgowe musi mieć duże pole ostrzału poziomego, dużą szybkość wylotową celem osiągnięcia odpowiedniej siły przebijającej, małe rozmiary i wielką ruchliwość. Jest to zagadnienie również nie rozstrzygnięte jeszcze ostatecznie, bo niektórzy widzą tylko rozwiązanie w artylerji czołgowej.

Zmasowanie ognia wymaga też dział o *dużem polu ostrzału poziomego* (p. gen. Herr), co powoduje dużą i szybką zwrotność luf i doprowadziło w technicznem rozwiązaniu do czopów stopowych i łóż rozstawnych; te ostatnie pociągają za sobą zwiększenie ciężaru i złożone urządzenia przegubowe. Tu więc technik i taktyk muszą radzić

w ścisłem porozumieniu, aby ocenić wady i zalety, nim nowa broń wprowadzona zostanie, a gdy się ona pojawi — wspólnie dokonać szczegółowych badań próbnych. Chodzi o to, jaki najmniejszy ciężar może wystarczyć taktyce, a jaki technik osiągnąć potrafi. Wzrost mocy i skuteczności działania pociągnie za sobą niezbędne powiększenie ciężarów, dzięki jednak temu, że żyjemy obecnie pod znakiem silnika, — *motoryzacja* potrafi tę wadę wyrównać. W tym kierunku technika przoduje przed taktyką, a zastosowaniem jej jest pociąg motorowy dla ciężkiej artylerji polowej.

Działa *o torze płaskim* nie zastąpią dział *o torze stromym,* bo ogień jednego i drugiego działa ma znane powszechnie właściwości: donośność, celność, czas lotu, kąt upadku, ukrycie.

Dążenie do zwiększenia donośności rozciąga się na *karabiny maszynowe,* i one mają już strzelać ogniem pośrednim na duże odległości. Broń ta, już i tak dość skomplikowana, musiała otrzymać wobec tego nowe przyrządy celownicze, zawdzięczone technice.

Następnie, jak wiadomo, istnieje wciąż inna jeszcze *walka: między pancerzem a pociskiem;* tutaj taktyk musi wziąć pod uwagę, o ile można się zgodzić na zwiększenie ciężaru na skutek powiększenia kalibru lub wzmocnienia pocisku ze względu na łatwość zaopatrzenia w amunicję. Technik ma się zastanowić, czy nie uda się rozwiązać to zagadnienie przez ulepszenie dalsze kształtu pocisku lub uszlachetnienie tworzywa na pociski. Sprawę komplikuje jeszcze konieczność użycia karabinu maszynowego do obrony przeciwlotniczej.

Sprawą życiowej ważności jest *przygotowanie przemysłu do wojny:* nie można obecnie w czasie pokoju gromadzić wielkich zapasów sprzętu wojennego, bo do czasu przyszłej wojny okazać się on może już przestarzałym; należy przygotować się jedynie do możności wytwarzania masowego takiego sprzętu, który może okazać się niezbędnym dopiero później. Tu więc technika, przez normalizację wyrobów i uproszczenie konstrukcji musi określić wraz z taktyką granice możliwości dla całej dziedziny przemysłu wojennego.

Utrzymywanie podczas pokoju jedynie kadr wojska i zmniejszenie czasu odbywania służby wojskowej wymagają, aby obsługiwanie sprzętu były jaknajprostsze i ujednostajnione, co kładzie się znów na karb techniki.

A zatem taktyka i technika są wzajem ściśle zależne, zwłaszcza w czasach dzisiejszych, kiedy pewne wiadomości techniczne stanowią treść wykształcenia ogólnego.

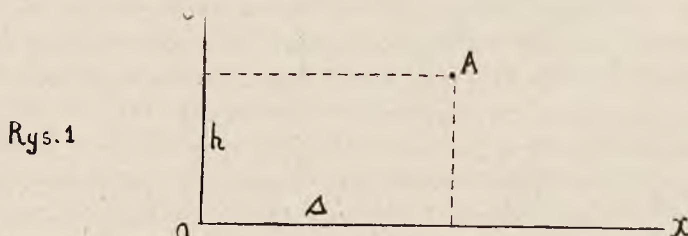
Ppłk. STEFAN DRAPIŃSKI.

STRZELANIE PRZECIWLOTNICZE. METODA PRZECIĘĆ RÓWNYCH CZASÓW.

Podstawy teoretyczne.

Ogień działowy do celu, znajdującego się w powietrzu, można prowadzić po nastawieniu na dziale przeciwlotniczem elementów strzału. Cała trudność zagadnienia polega na określeniu tych elementów, co z kolei jest wynikiem określenia położenia celu w powietrzu.

Położenie celu powietrznego nieruchomego w płaszczyźnie celowania można oznaczyć kilkoma sposobami. Jeżeli przyjmiemy układ spółrzędnych prostokątnych, to położenie celu A zostanie zupełnie określone nprz. zapomocą odległości poziomej Δ i wysokości h (rys. 1):



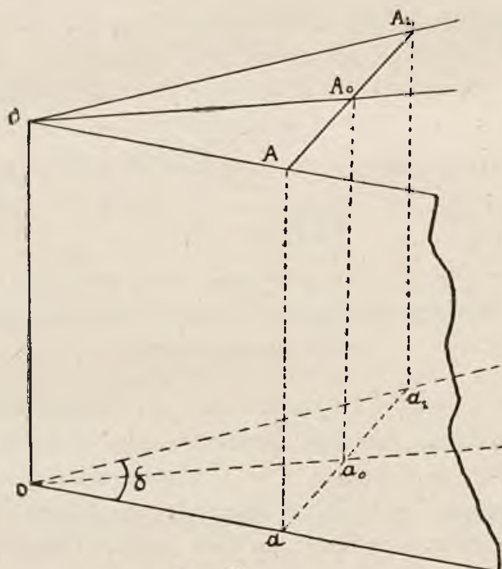
Te dane byłyby zupełnie wystarczające do określenia elementów strzału nprz. do balonu na uwięzi.

Atoli przy strzelaniu do celu powietrznego ruchomego sprawa komplikuje się, ponieważ musimy określić położenie celu w powie-

trzu w chwili rozprysku pocisku, w chwili zetknięcia się pocisku z celem, czyli t. zw. przyszłe położenie celu.

Metoda określenia przyszłego położenia celu na podstawie „przecięć" równych czasów przelotu pocisku i celu oparta jest na następującem rozumowaniu:

Jeżeli przyjmiemy, że cel porusza się w powietrzu w kierunku A_1 A (rys. 2), to również jak przy francuskiej metodzie strzelania przeciwlotniczego zastosowujemy hypotezę, że przez pewien, chociażby liczony na sekundy, czas cel (nprz. płatowiec) idzie po linji prostej, na jednej i tej samej wysokości i ze stałą szybkością.



Rys. 2

Przypuśćmy,

1) że o OA_1 a_1 jest płaszczyzną celowania i zarazem płaszczyzną, w której znajduje się płatowiec A w chwili dokonania ostatecznych pomiarów jego wysokości i odległości poziomej;

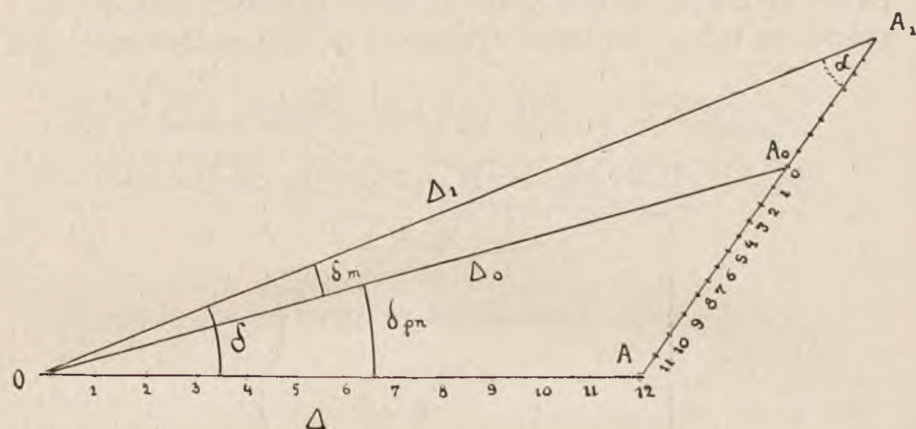
2) że pionowa płaszczyzna o OA_0 a_0 jest płaszczyzną, przechodzącą przez ten sam cel w chwili oddania strzału;

3) wreszcie, że OA a jest pionową płaszczyzną, przechodzącą przez cel w chwili, gdy nastąpiło spotkanie się rozprysku z celem.

Przecięcie tych trzech płaszczyzn pionowych płaszczyzną poziomą na zasadzie w. w. hypotezy da nam figurę geometryczną, jak na rys. 3.

Jeżeli A_1, A_0 i A oznaczają kolejno położenie celu w chwili pomiaru, oddania strzału i spotkania się rozprysku z celem, to OA_1, OA_0 i OA będą określały odpowiednie odległości poziome do tegoż celu. Oznaczamy je przez Δ_1, Δ_0 i Δ.

Na podstawie wykresu torów i krzywych czasu lotu 'pocisków możemy na prostej OA na poziomie drogi płatowca określić kolejne punkty, gdzie znajdować się będą pociski, wystrzelone pod różnemi kątami podniesienia, po upływie 1, 2, 3 i t. d. sekund.



Rys. 3.

Jeżeli przyjmiemy, że cel przesuwa się z A_1 do A po prostej A_1 A, wykreślonej pod kątem α w stosunku do linji OA_1, to, znając szybkość poruszania się celu na sekundę, możemy na prostej A_1 A, jako na drodze celu, oznaczyć kolejne jego położenia w końcu 1-ej, 2-ej, 3-ej.... n-tej sekundy,

Mając na uwadze, że szybkość pocisku jest kilkanaście razy większa od szybkości płatowca, wystarczy nadać działu niewielkie odchylenie δ w kierunku, aby osiągnąć bezwzględnie (teoretycznie) spotkanie się celu z pociskiem.

Na rys. 3 przecięcie się prostych OA i A_1 A nastąpiło w 12-ej sekundzie.

Elementy strzału, wchodzące w rachubę przy powyższem rozumowaniu są:

h wysokość celu

Δ przyszła odległość pozioma celu

α kąt drogi celu

v_s szybkość na sekundę płatowca

T czas, składający się z czasu martwego obsługi i czasu lotu płatowca, po upływie którego następuje spotkanie się pocisku z celem

δ odchylenie, które należy nadać działu, aby spotkanie się pocisku z celem nastąpiło.

Z wyliczonych elementów h, α i v_s mogą być zmierzone. Δ może być określone na podstawie zmierzonego i „poprawionego" Δ_1. Pozostają δ i T, które muszą być odnalezione zapomocą jakiegoś przyrządu mechanicznie. Jest to zupełnie wykonalne przy rozwiązaniu wzoru.

$$\delta = f(\alpha, v_s, T)$$

Rozchodzi się jeszcze o określenie nastawy zapalnika dla pocisku, ponieważ w miejscu spotkania się pocisku z celem chcemy otrzymać rozprysk, aby spotęgować efekt spotkania i uczynić działanie pocisku daleko skuteczniejszem.

Nastawę zapalnika określimy również mechanicznie. wiążąc potrzebne elementy we wzór

$$B = f_1(h, \Delta)$$

Konstrukcyjne rozwiązanie zagadnień metody przecięć równych czasów.

Δ_1 i h odczytujemy ze specjalnego przyrządu - szybkościomierza na podstawie odległości rzeczywistej D_1 do celu powietrznego, zmierzonej przy pomocy dalmierza.

Z tegoż szybkościomierza otrzymamy kąt drogi celu t. j. kąt α oraz szybkość celu t. j. v_s.

Mając te dane oraz wykres torów pocisku, którym zamierzamy strzelać, możemy zbudować przyrząd, który w mechaniczny sposób będzie nam podawał δ t. j. kąt, o który należy wyprzedzić cel po ostatecznym pomiarze elementów strzału, i B = wielkość nastawy zapalnika na rozprysk.

Idea i schemat takiego przyrządu **na zadaną wysokość** byłyby następujące (rys. 4):

1) OA_1 przedstawia nieruchomą poziomą listewkę, na której w skali budowy przyrządu są oznaczone i mogą być nastawiane odległości poziome Δ_1 do celu w chwili dokonywania pomiarów;

2) OA wyobraża poziomą listewkę ruchomą, obracającą się około osi O; na tej listewce naznaczymy kolejne punkty 1, 2, 3 i t. d., gdzie na danej wysokości poruszania się celu będą znajdowały się pociski,

wystrzelone pod różnemi kątami podniesienia, w końcu 1-ej, 2-ej, i t. d. sekundy.

3) na listewce OA_1 przy liczbie, oznaczającej wartość odczytanej z szybkościomierza odległości poziomej Δ_1 do celu, zamocowujemy pod zmierzonym kątem drogi α listewkę $A_1 A$, wyobrażającą drogę płatowca (celu) i posiadającą, poczynając od A_0, podziałkę, oznaczającą kolejne położenie płatowca (celu) w końcu każdej sekundy.

Ponieważ listewki OA_1 i $A_1 A$ zamocowaliśmy nieruchomo jedną względem drugiej, przeto, aby otrzymać przecięcie się listewek OA i $A_1 A$ na jednej i tej samej sekundzie (nprz. jak na rys. 4 na szesnastej sekundzie), musimy obrócić listewkę OA około osi O o kąt δ. Różne będą te sekundy w zależności od odległości Δ_1 i kąta α, lecz zawsze znajdzie się taka sekunda, na której „przecięcie się równych czasów" przelotu pocisku i celu nastąpi.

Jeżeli trzy wyżej wymienione listewkį położymy na wykres torów danego pocisku, na którym to wykresie będą oznaczone krzywe równych odległości zapalnika B_1, B_2, B_3 i t. d., przyczem zero wykresu na daną wysokość h będzie odpowiadało osi O obrotu listewki OA, to najbliższa wartość zapalnika, odczytana z wykresu w punkcie „przecięcia się równych czasów", będzie właśnie wartością B dla przyszłej odległości poziomej Δ, automatycznie poprawionej z odległości Δ_1.

Ponieważ pomiędzy ostatecznym pomiarem elementów strzału, a oddaniem samego strzału upływa pewien czas, potrzebny obsłudze działa na odczytanie odchylenia δ, nastawy zapalnika B, na odetkanie zapalnika na nastawnicy, nastawienie elementów na celowniku, przyrządzie odchyleń bocznych, załadowanie działa i oddanie strzału, czyli t. zw. czas martwy, przeto na prostej $A_1 A$ punkt zerowy upływu równych czasów przelotu pocisku i płatowca (celu) nie mo-

żemy brać od punktu A_1, lecz powinniśmy liczyć od punktu A_0 t. j. od chwili oddania strzału.

Czas martwy przy metodzie przecięć równych czasów, analogicznie jak przy metodzie francuskiej, obliczamy na 8 sekund.

Przy strzelaniu do celów powietrznych nawprost, czyli t. zw. ogniem bezpośrednim, celowniczy utrzymuje cel w lunetce aż do chwili oddania strzału, w którym to momencie wystarczy nadać działu tylko odchylenie δ pn. dla osiągnięcia spotkania się pocisku z celem w jego przyszłem położeniu. Gdy jednak strzelamy do celu powietrznego pośrednio, to nadać musimy lufie całkowite odchylenie δ.

Z wykresu krzywych równych czasów przelotu pocisków widać, że podziałka listewki OA, dobra dla wysokości h, jest inna dla wysokości h_1, h_2, h_3 i t. d. Również podziałka listewki A_1 A, dobra dla szybkości v poruszania się celu, musi być inna dla szybkości v_1, v_2, v_3 i t. d. Stąd wynika, że listewki OA i A_1 A musiałyby być wymienne. Dla szybkości i dogodności pracy przyrząd taki został skonstruowany w ten sposób, że

1) wykres krzywych równych odległości zapałnika został nawinięty na walec;

2) tworzące walca, oznaczające poszczególne wysokości, wyobrażają jednocześnie listewkę OA i posiadają podziałkę, oznaczającą na danej wysokości kolejne punkty, gdzie mają w powietrzu znajdować się pociski, wystrzelone pod różnemi kątami podniesienia w końcu 1-ej, 2-ej, 3-ej .... n-tej sekundy; (są to krzywe równego czasu lotu pocisku).

3) listewka AA_1 dla różnych szybkości v celu została zamieniona przez pęk prostych, z odpowiednią podziałką szybkości na każdej, wykreślonych na wycinku celuloidowym.

Metoda powyższa została zrealizowana w Polsce przez ppłk. dr. Baranowicza, ś. p. por. Stelmasiaka i ś. p. majora Abgarowicza, którzy jednocześnie położyli wielkie zasługi przy budowie przyrządów według tej metody.



Kpt. HARSKI IGNACY.

REFLEKTOR, JAKO WRÓG PILOTA.

Zasadniczemi środkami walki przeciwlotniczej są: własne lotnictwo myśliwskie i artylerja przeciwlotnicza.

Ze względu na skuteczność działania w dzień obu tych środków obrony, lotnictwo bombardujące działa zasadniczo w nocy, gdyż pod osłoną ciemności łatwo jest przedostać się do stolicy lub centrum przemysłowego, czy innego, położonego w głębi kraju celu, który ma być zbombardowany, a po dokonaniu zniszczenia, pod osłoną tejże ciemności ujść bezkarnie.

Tu z pomocą obronie przeciwlotniczej przychodzą reflektory, jako broń pomocnicza tak lotnictwa myśliwskiego, jak artylerji przeciwlotniczej.

Współdziałanie z lotnictwem myśliwskiem polega na tem, że reflektory chwytają w snop światła samolot nieprzyjacielski i utrzymują go w nim dopóty, dopóki własny samolot myśliwski, znajdujący się w ciemności nie strąci nieprzyjaciela ogniem karabinu maszynowego.

Ten sposób został wynaleziony podczas wojny światowej przez lotników angielskich, którzy tą drogą czynili ogromne spustoszenia wśród samolotów niemieckich przekradających się pod osłona nocy do Londynu. Lotnicy angielscy nabrali takiej wprawy w tym sposobie walki, że, jak opowiadają, mogli, znajdując się w ciemności, niemal „przystawić do łba" oślepionemu światłem reflektorowem nieprzyjacielowi lufę karabinu maszynowego.

Oczywiście, reflektorzysta powinien posiadać nie byle jaką znajomość lotnictwa i mieć najściślejszą łączność z własną eskadrą myśliwską (np. przy pomocy radja) i być z nią zgranym tak, by podstawiając pod jej ogień samolot nieprzyjacielski nie zdradzić położenia

a nawet obecności własnego samolotu, nie mówiąc już o tem, by nie oślepić go i nie narazić na ogień nieprzyjacielski.

Artylerja przeciwlotnicza strzela do samolotu nieprzyjacielskiego oświetlonego przez reflektory z taką samą łatwością, jak w dzień. Tu reflektor sprowadza warunki strzelania nocnego do zwykłego strzelania dziennego.

W obu powyższych wypadkach reflektory, jak widzimy, są tak poważną przeszkodą dla nocnych ataków lotniczych, że nie dziw, iż regulaminy lotnicze zalecają lotnikowi, który trafił w strefę działania reflektorów nieprzyjacielskich, zniżyć się i starać zniszczyć ogniem karabinu maszynowego reflektor lub jego obsługę, pozostawiając na potem walkę z innym nieprzyjacielem.

Prócz dwu powyższych zadań, jakie może wykonać reflektor, posiada on jeszcze jedną własność, która poważnie zwiększa jego wartość, jako pomocniczego środka walki przeciwlotniczej. Jest to działanie moralne.

Chwycony w snop reflektora czuje się zgnębiony tem, że nieprzyjaciel go widzi, sam zaś pozostaje niewidzialnym. Napróżno usiłuje on przebić wzrokiem otaczające ciemności, które, dzięki kontrastowi z silnem światłem reflektora, zgęszczają się jeszcze bardziej. Przy tem oświetlony zdaje sobie sprawę, że zaraz nastąpi cios, nie widząc jednak nic, nie może określić, ani z której strony znajduje się przeciwnik, ani jaki cios go czeka.

Mamy szereg zanotowanych przykładów z wojny światowej, gdy pilot nie wypełniał swego zadania i zawracał z drogi, nie dolatując nawet do linji frontu, gdyż w znacznej odległości od niej niespodziewanie trafił w snop światła reflektora nieprzyjacielskiego. W tym wypadku meldunek zwykle brzmiał: „Zostałem wykryty przez reflektory nieprzyjacielskie. Dalszy lot uważałem za bezcelowy". Są to wybitne przykłady moralnego działania reflektorów z jednej strony i nieznajomości własności tegoż z drugiej, bowiem reflektorzysta, którego reflektor powstrzymał od wykonania zadania lotnika nieprzyjacielskiego, nie mógł mieć pojęcia o tem, że ów lotnik trafił w snop świetlny reflektora. Donośność reflektora z punktu widzenia obserwatora, t. j. odległość od reflektora do celu, którego oświetlenie jest wystarczające, aby umożliwić obserwację, jest stosunkowo nieznaczna. Snop światła reflektorowego sięga bardzo daleko, lecz jest ono już zbyt słabe, by reflektorzysta mógł cośkolwiek w niem dostrzedz.

Dla orjentacji przytaczam donośność reflektora największego kalibru, stosowanego obecnie w wojnie polowej.

Warunki atmosferyczne	zlekka mglisto	dość jasno	bardzo jasno
Donośność reflektora ∅ 150 cm przy świeceniu na samolot barwy ochronnej przy obserwacji okiem nieuzbrojonem.	2500 m	4500 m	5600 m

Nie należy zapominać, że w świetle reflektorowem nie możemy zaobserwować tego, czego nie zobaczymy w świetle dziennem. Gdyby reflektor oświetlał cel lepiej niż to czyni światło dzienne, to stosowalibyśmy reflektory i w dzień, — tymczasem nie stosujemy ich nawet w jasne księżycowe noce.

Istnieje jeszcze jeden czynnik potęgujący działanie moralne światła reflektorowego.

Znane są wypadki, iż pilot został oślepiony silnem światłem reflektora i stracił zdolność kierowania samolotem, co było powodem katastrofy. Pilot oślepiony światłem reflektora ma przed oczyma ciemne płaty, jakie powstają przy spojrzeniu w słońce. Płaty te, jak wiemy z doświadczenia, zjawiają się tam, gdzie skupiamy wzrok, t. j. w danym wypadku na przyrządach, które musi obserwować pilot.

Obawa przed oślepieniem powoduje niechęć do ćwiczeń nocnych z reflektorami. Znam pilotów, ludzi wyjątkowo odważnych, którzy kategorycznie odmawiali się latać w świetle reflektorów, oświadczając, że chętnie polecą w ogniu baterji przeciwlotniczej, lecz na reflektor nie zgodzą się nigdy.

Stwierdzam kategorycznie na podstawie szeregu doświadczeń, że niebezpieczeństwo i to poważne istnieje, ale tylko dla pilota zupełnie nieznającego własności światła reflektorowego.

Dla zabezpieczenia się od zgubnego działania światła reflektorowego, mamy szereg sposobów zaradczych.

Pilot pokonuje daleko więcej i daleko większych trudności i niebezpieczeństw, a nauczyć się pokonywać jeszcze to jedno nie przedstawi wielkiej trudności.

Chciałbym, by ten artykuł przyczynił się do zainteresowania sprawą lotów nocnych i lotów w świetle reflektorów naszych młodych lotników, gdyż sportowe ćwiczenia teraźniejszych, nawet najbardziej cywilnych lotników, stokrotnie będą wynagrodzone, gdy trzeba będzie stanąć do walki w świetle reflektorów nieprzyjacielskich.

Kpt. ŚNIECHOWSKI WACŁAW.

WYSZKOLENIE ARTYLERJI FRANCUSKIEJ.

(Dokończenie).*)

Zarówno przy strzelaniu z przygotowaniem, jak i przy strzelaniach polowych, instruktor dokłada starań, aby codziennie strzelali możliwie wszyscy oficerowie; w każdym razie każdy z oficerów strzela conajmniej co drugi dzień.

W czasie samego strzelania instruktor pozostawia strzelającego oficera wyłącznie własnym siłom, nie poprawiając absolutnie nic i nie czyniąc żadnych uwag, dopóki ogień nie jest ukończony. Krytyka ustna następuje natychmiast po ukończeniu danego strzelania. Krytyka bardziej wyczerpująca — dnia następnego, podczas zajęć teoretycznych.

Każdy oficer obowiązany jest odbyć strzelanie ze sprzętu wszelkiego rodzaju i kalibru.

Kurs dowódców dyonów i pułków (2 tygodnie). Wyszkolenie na kursie dyonów i pułków jest analogiczne do wyszkolenia dowódców baterji, a więc: teoretyczne i praktyczne, jednak z tą zasadniczą różnicą, że wyszkolenie praktyczne w strzelaniu jest bardzo zredukowane, zaś wyszkolenie teoretyczne sprowadza się wyłącznie do nauki taktyki artylerji.

Co dotyczy strzelania, dowódcy dyonów i pułków przerabiają, dla przypomnienia kilka ćwiczeń (zarówno jak i kilka ćwiczeń z zakresu topografji). Każdy z oficerów strzela raz lub dwa.

Zasadnicze wyszkolenie praktyczne w zakresie swych obowiązków w polu, dowódcy dyonów i pułków otrzymują podczas wielkich manewrów wspólnych.

---

*) p. Nr. 7, str. 434 i Nr 8, str. 493.

Manewry wspólne. Celem ich jest współpraca dowódców pułków, dyonów i baterji w warunkach możliwie zbliżonych do bojowych. Kierownikiem manewrów jest sam kierownik wyższego kursu artylerji; opracowuje on założenie taktyczne i wydaje rozkaz operacyjny w zakresie dywizji lub grupy operacyjnej (ogólny) oraz plan użycia artylerji.

Frekwentanci, biorący udział w manewrach, mogą mieć przydziały bądź rzeczywiste, bądź fikcyjne. Wszyscy oficerowie biorący udział w manewrach, bez względu na rodzaj przydziału, obowiązani są opracować, każdy w swoim zakresie, odpowiednie rozkazy i wykonać pracę w terenie. Oficerowie z przydziałem fikcyjnym po wykonaniu tych prac, powracają do kierownika kursu i biorą dalej udział w manewrach jako widzowie. Natomiast oficerowie o przydziale rzeczywistym instalują swoje jednostki w terenie i, zgodnie z rozkazami i wskazówkami kierownika kursów, przystępują do wykonania zadań ogniowych.

Podobnie jak i strzelania codzienne, wspólne manewry bywają dwóch rodzajów:

a) Manewry z zakresu walki pozycyjnej w stylu nowoczesnym, z dokładnie opracowanym zawczasu przez dowódców wszystkich szczebli planem użycia i z zastosowaniem wszelkich przygotowań ognia przez baterje. Polegają one przedewszystkiem na zgodnem wykonaniu przez jednostki artylerji przewidzianych taktycznych zadań ogniowych, przeważnie bez wszelkiego wstrzeliwania. Organizacja łączności dowództw (łączność taktyczna) stoi na pierwszym planie. Zakres — przeważnie dywizja, działająca w ramach korpusu. Współdziałanie lotnictwa (rzeczywiste) jest zawsze zapewnione. Inne rodzaje wojsk (piechota, kawalerja) w manewrach tych nie biorą udziału.

   Manewry tego rodzaju trwają od 1 do 3 dni. W czasie mego pobytu na kursie, manewry te odbyły się dwa razy.

b) Manewry ruchowe, pod ogólnym dozorem kierownika kursu, a pod bezpośrednim kierownictwem odpowiednich instruktorów. Zakres — pułk lub dyon artylerji w warunkach walki ruchowej. W czasie tych manewrów dowódcy wszystkich szczebli otrzymują zadania i rozkazy na miejscu w polu, poczem następuje natychmiast wykonanie, bez wszelkich przygotowań.

   Przy tego rodzaju manewrach baterje zmieniają często swoje stanowiska kilkakrotnie. Czas trwania manewrów

1 dzień. W czasie trwania kursu manewry polowe odbyły się dwa razy.

Po odbyciu się manewrów, zarówno z zakresu walki pozycyjnej jak i ruchowej, wszyscy biorący w nich udział oficerowie przygotowują pisemną samokrytykę, którą przedstawiają kierownikowi kursu. Omówienie manewrów, na którem są obecni wszyscy oficerowie, odbywa się w następnym dniu po manewrach.

Na wszystkich większych manewrach jest obecny Generalny Inspektor Artylerji, który sam przeprowadza omówienia ogólne.

C. PRZYSPOSOBIENIE OFICERÓW REZERWY.

Służba skrócona dla szeregowych z cenzusem we Francji nie istnieje, to też przyszły oficer rezerwy obowiązany jest do odsłużenia w armji normalnego 18-to miesięcznego terminu. Z tych 18 mies., 6 przypada na służbę w oddziale, w stopniu szeregowego, 6 — na pobyt w szkole dla oficerów rezerwy, oraz 6 — na służbę w oddziale w stopniu podporucznika (stopień aspiranta został obecnie zniesiony).

Ze względu na dużą ilość młodych ludzi, którzy życzą sobie zostać oficerami rezerwy artylerji, jest możność przeprowadzania bardzo surowego wyboru kandydatów. Zazwyczaj oficerem rezerwy artylerji zostaje inżynier, w każdym razie — absolwent wyższego zakładu naukowego; z oficerami rezerwy o średnim wykształceniu lub wykształceniu nie technicznem nie zdarzyło mi się spotkać.

Kandydat na przyszłego oficera rezerwy obowiązany jest przy wstępowaniu do armji złożyć zawczasu deklarację o chęci zostania oficerem. W ciągu pierwszych 6-ciu miesięcy w pułku nie przysługują mu żadne specjalne uprawnienia, odbywa służbę jako rekrut, później jako bombardjer i podoficer. Uzyskanie stopnia podoficerskiego w pułku jest podstawowym warunkiem do uzyskania później stopnia oficerskiego. W niektórych korpusach jednoroczni, po odsłużeniu 3 mies. w pułku są grupowani w specjalne oddziały.

Po 6 mies. służby i uzyskaniu stopnia podoficerskiego kandydat na oficera ma prawo zdawać egzamin konkursowy, wstępny do szkoły oficerów rezerwy artylerji. Egzaminy te odbywają się w korpusach i są dość surowe. Egzamin konkursowy obejmuje przedewszystkiem przedmioty wiedzy ogólnej w szerokim zakresie — jest to więc rodzaj sprawdzenia ogólnej inteligencji i wiedzy kandydatów.

Szkoły oficerów rezerwy artylerji są dwie — w Fontainebleau

i Poitiers. Wyszkolenie jest głównie praktyczne. Podziału na artylerję konną, polową i t. p. niema.

Zakres — przygotowanie młodszego oficera.

Po ukończeniu 6-mies. szkolenia w szkole rezerwy artylerji, kandydaci zostają mianowani pporucznikami rezerwy i powracają do swych pułków, gdzie pełnią funkcję młodszych oficerów w baterjach. W czasie przebywania w pułku powinni być zasadniczo szkoleni dodatkowo; w tym celu dowódca pułku wyznacza jednego starszego oficera, który urządza im wykłady teoretyczne. Podczas manewrów i ostrych strzelań pporucznicy rezerwy pełnią funkcję dowódców plutonów, czasami pierwszych oficerów. Strzelają bardzo rzadko.

Manewry dla rezerwistów po ukończeniu służby czynnej dotychczas jeszcze *), od czasu ukończenia wojny, nie odbywały się. Natomiast każdy oficer rezerwy ma prawo dobrowolnie zgłosić się do swego pułku na czas trwania szkoły ognia na poligonie.

W czasie mego pobytu w 102 p. a. c., podczas szkoły ognia w Sissonne w ćwiczeniach brało udział około 10 oficerów rezerwy, którzy zgłosili się dobrowolnie. Stanowili oni odrębną grupę i prawie nie strzelali, pozostając raczej w charakterze widzów.

D. PRZYSPOSOBIENIE WOJSKOWE MŁODZIEŻY.

Oprócz powszechnej 18-miesięcznej służby wojskowej, francuskie Ministerjum Spraw Wojskowych, mając na widoku ułatwienie przysposobienia rezerw, wprowadziło niedawno w życie przygotowanie wojskowe młodzieży.

Celem tego przygotowania jest ułatwienie młodym ludziom późniejszej służby wojskowej przez rozwinięcie ich sprawności fizycznej i wpojenie im, jeszcze w młodym wieku, podstawowych pojęć o służbie wojskowej. Pozwala to również na przygotowanie dostatecznej ilości młodych kadr, które na wypadek wojny nie wymagają zbyt długiego szkolenia, będąc już mniejwięcej obznajmione ze służbą wojskową.

Przygotowanie wojskowe młodzież francuska otrzymuje:

w szkołach i liceach — obowiązkowo;

w związkach i stowarzyszeniach gimnastycznych i strzeleckich — nieobowiązkowo.

*) pisano w r. 1923. (przyp. aut.).

Graficzne przedstawienie

18-TO MIESIĘCZNEGO WYSZKOLENIA W ARTYLERJI FRANCUSKIEJ

Miesiące	Okresy	Podokresy	Obsługa	Jezdni	Celowniczowie	Specjaliści	Szkoła bombardjerów (kaprali) (peloton Nr. I)	Szkoła podoficerska (pelot. Nr. II)	Uwagi
Listopad	Okres I-szy	Podokres 1-szy	Wspólne szkolenie rekruta					zakończenie szkoły podoficerskiej poprzedniego rocznika	Wspólne szkolenie rekruta—jak u nas. Wszyscy bez wyjątku przerabiają działoczyny, konną jazdę, wyszkolenie piesze, regulaminy. Kursa dodatkowe polegają na dodatkowem wyszkoleniu 1 g. rano i 1 g. poobiedzie, oprócz normalnych ćwicz. w baterji razem z obsługą (kursa specjalne zasadniczo w baterjach).
Grudzień							jak obsługa + kurs specj. dodatkowy (16 ludzi w bat.)		
Styczeń		Podokres 2-gi	Szkoła działonu i począt. szkoły baterji	Szkoła działonu zaprzężonego	jak obsługa + kurs specjalny dodatk. 7 ludzi w baterji	jak obsługa + kurs specjalny dodatkowy			
Luty									
Marzec		Podokres 3-ci	Szkoła plutonu i baterji	Pluton i baterja zaprzężona	z obsługą	szkolenie specj. w pułku	z obsługą		W podokresie tym odbywa się pierwsze strzelanie ostre w pobliżu garnizonu (pokazowe) oraz 1 wagonowanie.
Kwiecień			Wspólne wyjaz. w pole					Kurs pułkowej szkoły podoficerskiej	
Maj	Okres II-gi	Część I-sza	Specjalizacja każdego rodzaju szkolenia we właściwym zakresie / Wspólne wyjazdy obsługi, jezdnych i specjalistów w pole w pobliżu garnizonu i wspólne ćwiczenia						Na początku tego okresu — przybycie nowego rekruta.
Czerwiec									Wagonowanie.
Lipiec									
Sierpień		Cz. II	Szkoła Ognia na poligonie					Sł. podofic.	Zasadniczo rekruci nie biorą udziału w szk. ognia. W praktyce zawsze są na nią brani.
Wrzesień		Część III	Specjalizacja i doskonalenie / Wspólne ćwiczenia w garnizonie. Wspólne ćwiczenia z piechotą w Obozach Ćwiczebn.						
Paździer.									
Listopad → Kwiecień	Okres III-ci		Rzadkie ćwiczenia (1—2 razy na tydzień). Służba instruktorska przy nowym roczniku. Służba na stanowiskach administr. i gospodarczych					Służba podoficerska	Z powodu stałego braku ludzi w pułkach, żołnierze w 3-im okresie prawie wszyscy mają przydziały gosp., admin. lub instruktorskie.

Zasadnicze przedmioty przysposobienia wojskowego są następujące:

służba piesza — musztra i robienie bronią;
służba w polu — marsze, obozowanie, zwiady i t. d.
wyszkolenie strzeleckie;
wyszkolenie w sł. łączności.

Jak stąd widać, przysposobienie wojskowe obejmuje głównie piechotę. Niemniej jednak tam, gdzie w garnizonie stacjonują pułki jazdy lub artylerji, młodzież ma prawo uczęszczać na ćwiczenia w konnej jeździe, a nawet na ćwiczenia przy działach.

Tąk więc przysposobienie w zakresie artylerji we Francji istnieje. Ma to dla naszej broni ogromne znaczenie pozwalając na wyrobienie najbardziej kulturalnego elementu z pośród przyszłych żołnierzy na artylerzystów.

Czas trwanią kompletnego przygotowania wojskowego wynosi trzy lata. Po ukończeniu przygotowania młodzi ludzi zdają egzamin i otrzymują specjalne dyplomy.

Uprawnienia przysługujące absolwentom takich kursów w czasie obowiązkowej służby wojskowej są bardzo nieznaczne. Na skrócenie czasu służby nie wpływa to wcale, pozwala tylko na wcześniejsze uzyskanie stopnia kaprala, mniejwięcej po dwuch miesiącach służby w pułku, a więc jeszcze przed ukończeniem kursu bombardjerów.

Wnioski.

Przedstawiwszy w ten sposób, etap po etapie, całokształt wyszkolenia artylerji francuskiej, poczynając od szkolenia prostego kanoniera, po przez szkolenie podoficerów i specjalistów, szkolenie i doskonalenie oficerów, a zakańczając przysposobieniem rezerw, chciałbym na zakończenie skonkretyzować wnioski, jakie nasuwają się przy krytycznem rozpatrywaniu francuskich metod, zwłaszcza w zestawieniu i porównaniu ich z metodami stosowanemi w Polsce.

Wojsko, jak każdy organizm żywy, musi we wszystkich przejawach swego życia i działalności stosować się ściśle do warunków środowiska. Wzgląd ten nabiera szczególnego znaczenia przy omawianiu zadania wojska, jako szkoły, wychowującej i kształcącej żołnierza. Dlatego też nie ulega wątpliwości, że błędem byłoby chcieć integralnie przeszczepiać pewne metody z gruntu francuskiego na polski, chociażby we Francji najlepsze dawały one wyniki. Niemniej wszakże godzi się nie zapominać o korzyściach, jakie płyną z rozumnie pojętej obserwacji przykładów obcych i wyciągania stąd wniosków w odnie-

sieniu do warunków własnych. Ten właśnie wzgląd mając na uwadze, podaję szereg własnych spostrzeżeń, wypływających z obserwacji przykładów francuskich pod kątem widzenia naszych potrzeb i warunków.

I. Ogólnie o metodach szkolenia.

Jak już zaznaczyłem w cz. I-ej, nie uważam za możliwe ani wskazane pozostawianie u nas pułkom tak dużej swobody w wyborze metod szkolenia, jak we Francji. Stoi temu na przeszkodzie przedewszystkiem brak tradycyj instruktorskich; wzgląd ten, bardzo poważny, odbija się wymownie w naszych regulaminach, które w stosunku do francuskich są i muszą być znacznie obszerniejsze i bardziej szczegółowe. Dlatego też w naszych warunkach kapitalną rolę powinna odgrywać należyta instrukcja wyszkolenia, która racjonalnie i skrupulatnie musi wnikać w wszystkie szczegóły. Jednak, aby instrukcja nie była martwą literą, musi się ona liczyć z warunkami, w jakich oddziały poszczególne znajdują się, lub mogą się znajdować. Warunki te powinny być przewidziane i omówione—w ramach ich instrukcja musi pozostawiać dowódcom pewną konieczną swobodę wyboru środków, jednak z tem zastrzeżeniem, aby wszystkie środki były przewidziane. Tak ujęta instrukcja wyszkolenia będzie dziełem żywem, zapewniając jednostajność metod i pozwalając na konieczne odchylenia, w uwzględnieniu warunków miejscowych.

II. Wyszkolenie szeregowych.

1) Stosunkowo niskie etaty pokojowe przemawiają, mojem zdaniem, za oddaniem pierwszeństwa szkoleniu nie w baterjach, lecz w dyonach. Przyjęty w niektórych oddziałach francuskich system szkolenia w dyonach przy zachowaniu podziału na grupy, odpowiadające baterjom, uważam za bardzo racjonalny i dający się w zupełności zastosować u nas. Pozwala to na stały wgląd dowódców bateryj, a jednocześnie na najbardziej intensywne wyzyskanie instruktorów. Szkolenie w baterjach jest bezsprzecznie ideałem, do którego dążyć powinniśmy, jednak w czasie pokoju baterja jest bezwarunkowo zbyt małą jednostką, aby z łatwością podołała zadaniu.

2) Bezpośrednim instruktorem kanonierów powinien być bezwarunkowo podoficer. Oficer powinien być instruktorem podoficerów, zaś w czasie ćwiczeń z kanonierami zachować ogólny nadzór. Podoficer, przemawiając do żołnierza jego językiem i lepiej wnikając w umysłowość kanoniera, łatwiej go nauczy, utrwalając przytem w sobie zasa-

dnicze zalety, jakie powinien posiadać — znajomość szczegółów służby i umiejętność przekazywania ich innym. W ten sposób stwarza się tradycja instruktorska. Nie chcę przez to powiedzieć, aby oficer miał być podczas instruowania li tylko widzem — powinien on jednak wkraczać osobiście tylko tam i wtedy, gdy rzeczywicie zachodzi tego potrzeba. Dziś jeszcze zbyt często daje się widzieć tendencja powierzania bezpośredniego szkolenia kanonierów oficerom, podczas gdy podoficerowie pełnią rolę tylko pomocników instruktora. Odciążenie oficerów od bezpośredniej pracy instruktorskiej może mieć w swoim wyniku bardzo dodatnie skutki, co najlepiej rozumieją ci, którzy znają olbrzymią pracę naszych oficerów linjowych.

3) Dosyć drażliwą kwestją jest, czy instruktor powinien obejmować całokształt wyszkolenia z pewną grupą uczniów, czy też każdy przedmiot powinien być wykładany przez osobnego instruktora. Jestem zdania, że w odniesieniu do szkolenia kanonierów pierwsza zasada powinna być przyjęta: podoficer - instruktor musi obejmować całokształt wiedzy potrzebnej kanonierom i musi być zdolny przekazać ją uczniom. Wyjątki w tym względzie, stosowane dotychczas ze względu na brak dostatecznie wyrobionych podoficerów, dziś, po sześciu latach pracy pokojowej, powinny odpaść zupełnie. Co się tyczy przedmiotów specjalnych, jak np. łączność, gazoznawstwo, etc. powinny one, rzecz prosta, być traktowane oddzielnie i wykładane przez specjalistów. Tak samo jestem zdania, że konna jazda, jako wymagająca szczególnej znajomości rzeczy i umiejętności, może być prowadzona przez instruktorów specjalistów. Co się tyczy szkolenia podoficerów, można stosować zasadę specjalizacji instruktorów, chociaż i tu pożądane byłoby, aby jeden i ten sam instruktor mógł obejmować możliwie największą ilość przedmiotów.

4) Nie mogę nie podkreślić pożytku jaki płynie z praktycznego ujmowania tematów wyszkolenia, stosowanego powszechnie we Francji. Dla żołnierza np. znacznie ciekawszą i pożyteczniejszą rzeczą jest, gdy wie co ma czynić w wypadku, gdy karabinek wpadnie mu do wody, aniżeli umiejętność wyliczenia wszystkich drewnianych części w 75-ce. Również godzi się zwrócić szczególną uwagę na konieczność jaknajczęstszych odpraw, jakie oficerowie powinni mieć z podoficerami, prowadzącymi bezpośrednio wyszkolenie kanonierów.

5) Porównania podziału na okresy czasu wyszkolenia szeregowych we Francji i u nas przeprowadzać nie będę, ponieważ warunki nasze są pod tym względem lepsze niż we Francji i artylerja nasza, wolna od dwukrotnego wcielenia, mogła utrzymać podział czasu znacznie dogodniejszy... Chcę tylko podkreślić ogromne znacze-

nie, jakie ma dla artylerzysty pierwszy podokres unitarnego szkolenia rekruta. Okres ten w żadnym wypadku nie powinien być stracony, niema bowiem nic gorszego, jak przedwczesna specjalizacja. Zasadą powinno być, że każdy kanonier musi umieć obsługiwać działo do celowniczego włącznie (w ogólnym zakresie) i jeździć konno.

6) Sposobu dobierania ludzi do szkoły bombardjerskiej (u Francuzów — szkoła kaprali) *) i podoficerskiej wyłącznie (na ochotnika) oraz szkolenia kandydatów na bombardjerów (kaprali) w godzinach dodatkowych nie zalecałbym u nas w żadnym razie. Pod temi względami, uważam że nasza szkoła podoficerska z podziałem na okresy: bombardjerski i podoficerski zupełnie odpowiada naszym warunkom, oraz charakterowi i umysłowości kanonierów. Nie wyklucza to możliwości i potrzeby awansowania na bombardjerów najlepszych kanonierów z baterji, nie wcielonych do szkoły. Niepożądany jest zbyt wczesny termin rozpoczynania u nas szkoły, wskutek czego dobór kandydatów nie zawsze bywa trafny, co jednak uwarunkowane jest do pewnego stopnia koniecznością. Z tego względu godzi się ze wszechmiar doradzać przyjęcie stosowanego przez Francuzów dodatkowego wcielenia do szkoły podoficerskiej tych kanonierów, którzy pierwotnie w wyborze do niej zostali pominięci, a którzy w czasie swej służby kanonierskiej ujawnili (czasami niespodziewanie) wybitne zdolności; kanonierów tych można i należy w tym wypadku traktować indywidualnie.

7) Podobnie jak w stosunku do kandydatów na podoficerów, uważam, że sposób kształcenia specjalistów przez wydzielanie ich jest w naszych warunkach odpowiedniejszy, niż stosowane we Francji szkolenie ich w I-ym okresie w godzinach dodatkowych.

III. Wyszkolenie podoficerów i specjalistów.

1) Brak we Francji szkoły dla podoficerów zawodowych nie można uznać w naszych warunkach za godny naśladowania. Szkoła taka, nie tylko jako środek do „doszkolenia", lecz głównie do „doskonalenia" podoficerów zawodowych, ma pierwszorzędne znaczenie.

2) Co do metody szkolenia podoficerów w podoficerskich szkołach pułkowych, nie różni się ona zbytnio od naszej. Jedynie, jak

*) W armji francuskiej kapral (brigadier) nie jest liczony za podoficera, jest on czemś środkującem pomiędzy naszym bombardjerem i kapralem. Francuski „kanonier 1-szej klasy", odpowiadający w stopniowaniu naszemu bombardjerowi, zupełnie nie otrzymuje specjalnego wyszkolenia, będąc awansowany na ten stopień po odbyciu normalnej szkoły rekruta. Tak więc, francuski kurs kaprali (brigadiers) odpowiada mniej więcej swym zakresem okresowi bombardjerskiemu w naszej szkole podoficerskiej.

wspomniano wyżej, system francuski szkół bombardjerskich jest w naszych warunkach nie do zastosowania. Natomiast godne podkreślenia jest dobieranie do szkół znacznej ilości kanonierów, co pozwala na przeprowadzenie już w pierwszym okresie szkoły bombardjerskiej daleko idącej selekcji. Pewna ilość kanonierów musi odpaść; siłą rzeczy pozostają zatem najlepsi — wytwarza się w ten sposób szlachetne współzawodnictwo.

3) Program francuskiej szkoły podoficerskiej jest naprawdę doskonały i godny naśladowania. Szczególniej ważną rzeczą jest szkolenie podoficerów w pewnych przedmiotach specjalnych, zwłaszcza zaś w łączności, oraz fortyfikacji w zastosowaniu do potrzeb artylerji.

4) O szkoleniu specjalistów była już mowa wyżej. Dodam tu, że szkolenie celowniczych może i powinno odbywać się całkowicie w ramach pododdziałów szkolących i to jest jedyna gałęź specjalizacji, w której szkolenie i u nas może być traktowane dodatkowo.

IV. Przysposobienie, szkolenie i doskonalenie oficerów.

Temat to zbyt obszerny, aby mógł się pomieścić w stosunkowo ciasnych ramach, jakie sobie tu zakreśliłem. Przy porównaniu jednak warunków francuskich z naszemi, nasuwa się szereg uwag i wniosków, które niepodobna pominąć milczeniem.

1) Przedewszystkiem, należy zauważyć, że obecny skład korpusu oficerskiego we Francji niepodobna uznać w warunkach pokojowych za zupełnie normalny. Zbyt wielka ilość oficerów produkcji wojennej, w porównaniu z nielicznymi stosunkowo oficerami typu pokojowego, nie jest zjawiskiem normalnem, ani pożądanem. Wprowadza to bardzo silne zróżniczkowanie korpusu oficerskiego, nie tyle może pod względem wiedzy fachowej, ile raczej ogólnego poziomu kultury wojskowej, oraz możliwości postępu. Bezwątpienia, oficerowie „wojenni" mają obecnie pewną przewagę nad tak zwanymi „ixami", czyli wychowańcami „Szkoły Politechnicznej", celując w służbie linjowej i znajomości żołnierza. Jednak możliwości ich pod każdym innym względem są bezwarunkowo mniejsze. Zresztą, na początku wojny, „politechnicy" wykazali się dostatecznie, jako świetni oficerowie linjowi. Pierwotnie, zaraz po wojnie, Francuzi przypisywali przewadze linjowej oficerów wojennych dość duże znaczenie i chcieli w szkoleniu swoich „politechników" cokolwiek bardziej przenieść punkt ciężkości w stronę znajomości służby linjowej, jednak wszystkie w tym względzie projekty ostatecznie spełzły na niczem i typ oficera pokojowego pozostał ten sam co przed wojną.

Co do mnie, całkowicie przychylam się do tego. Czas pokoju musi być wyzyskany na to, aby dać armji możliwie dużą ilość jaknajbardziej wykształconych oficerów, zwłaszcza w broni tak specjalnej, jak artylerja; podstawą zaś do stworzenia prawdziwie wykształconego artylerzysty jest przedewszystkiem gruntowne przygotowanie matematyczne. Oprócz oficerów zawodowych, siłą rzeczy nielicznych w nowoczesnej armji zmobilizowanej, „gros" oficerów linjowych stanowić będą oficerowie rezerwy i w kierunku ich przygotowania powinna iść w czasie pokoju niemniej poważna i wytężona praca. W tym właśnie kierunku jest miejsce na kształcenie dobrych wykonawców linjowych, którym mniej jest potrzebne poważne przygotowanie matematyczne.

Nie waham się twierdzić, że i u nas należy zwrócić szczególną uwagę na możliwie największe podniesienie poziomu wiedzy matematycznej zawodowych oficerów artylerji, przez danie im odpowiedniego przygotowania w szkole. Nie chcę przez to powiedzieć, że każdy oficer artylerji ma się kształcić na technika, względnie konstruktora, jednakże poziom wykształcenia matematycznego, jakie wynosi ze szkoły oficerskiej powinien odpowiadać przynajmniej półdyplomowi normalnej politechniki *). Dałoby się to z łatwością osiągnąć, znosząc dla artylerzystów obowiązek rocznej unitarnej szkoły podchorążych, zaś czas trwania oficerskiej szkoły przedłużając do 3-ch lat. Trudno bowiem przypuścić, aby rok cały był potrzebny na zaznajomienie przyszłego oficera artylerji z musztrą pieszą, bo co dotyczy wyszkolenia go przez ten czas w taktyce piechoty — twierdzę stanowczo, że pod tym względem czas pobytu w Podchorążówce jest stracony. **)

2) Co do uzupełnienia naszego korpusu oficerskiego w artylerji oficerami pochodzącymi z podoficerów, podobnie jak we Francji, byłoby dziś przedwczesnem zabierać głos. Czas pokaże, czy nasi podoficerowie, awansowani na oficerów (a jest obecnie niewielu) odpowiedzą zadaniom. Sądzę jednak, że w czasie pokoju przypisywanie temu rodzajowi uzupełnienia korpusu oficerskiego większego znaczenia byłoby błędem.

3) Natomiast olbrzymie znaczenie ma przyspasabianie oficerów rezerwy. Nie możemy pod tym względem brać przykładu z Francuzów, którzy posiadając dziś dostateczny rezerwuar świetnie wyrobionych oficerów rezerwy z czasu wojny, mogą nieco mniejszy kłaść

**) Sprawę ograniczenia studjów w „Podchorążówce" dla przyszłych oficerów artylerji poruszał kpt. Krajewski Roman w Nr. Nr. 4, 5, i 6 z roku 1927, „Przeglądu Artyleryjskiego" w artykule „Nauczyciel, technik i sztab artylerji w czasie pokoju". (Przypisek Redakcji).

nacisk na ich szkolenie. Dla nas jednak kwestja ta powinna mieć znaczenie pierwszorzędne.

W odniesieniu do doboru oficerów rezerwy artylerji, godny ze wszech miar naśladowania jest przykład Francuzów, którzy dobierają do tej broni przeważnie skończonych inżynierów. I my, w miarę naszych możliwości, powinniśmy się starać kierować do artylerji przeważnie młodych ludzi z wyższem wykształceniem technicznem, ograniczając nawet w razie potrzeby wolny dobór broni. Dziś często spotyka się inżyniera w kawalerji, a w artylerji — publicystę.

Uważam również, że francuski system, polegający na tem, że podchorąży po ukończeniu szkoły awansuje na podporucznika i już w tym stopniu pełni służbę oficerską w oddziale, jest bardzo racjonalny. Istnienie w oddziale podoficerów — podchorążych, pełniących funkcje oficerskie, a nie będących faktycznie oficerami, jest pod każdym względem niekorzystne, zarówno ze względu na nich samych, jak i na szeregowych. Jedynie względy oszczędnościowe mogą za tem przemawiać.

4) Co się tyczy doskonalenia oficerów zawodowych artylerji na kursach swojej broni, warto jest zwrócić szczególną uwagę na prawdziwie znakomitą współpracę różnych kursów w Mailly, gdzie, jak to zaznaczyłem, wszystkie kursy mają tak dostosowane programy, że zazębiają się i uzupełniają wzajemnie, nie tylko nie przeszkadzając jeden drugiemu na poligonie, lecz przeciwnie jeden drugi wyzyskując. Rzecz to prawdziwie godna naśladowania.

Bardzo racjonalnym i oszczędnym systemem wydaje się brak stałych etatowych szkół dla doskonalenia oficerów. Przy dostatecznej ilości dobrych instruktorów, i dobrze zorganizowanym poligonie możliwość organizowania kursów tylko na czas ich trwania jest zupełnie zapewniona. Odpada w ten sposób konieczność stałego utrzymywania olbrzymiego aparatu szkolnego, który przez szereg miesięcy zimowych jest nieczynny. Sądzę, że tylko wzgląd na konieczność prowadzenia długotrwałych kursów doszkalających, nie zaś, jak to powinno być w czasie pokoju, 2—3 miesięcznych kursów doszkalających, może umotywować konieczność utrzymywania szkół stałych. Dziś, gdy doszkolenie jest już zakończone, jestem zdania, że czas już i u nas zlikwidować stałą Szkołę Strzelecką Artylerji, organizując odpowiednie kursy tylko na czas ich trwania.

Zakańczając temi rozważaniami swój zbiór spostrzeżeń o wyszkoleniu artylerji francuskiej, wyrażam nadzieję, że koledzy — artylerzyści linjowi zechcą zabrać głos w poruszonych przeze mnie sprawach.

Kpt. Inż. KALTENBERG JERZY.

DYMY KOLOROWE.

Wśród wielu zagadnień natury wojskowo technicznej, które wyłoniły się pod naciskiem nowych wymagań Wojny Światowej, z gadnienie sygnalizacji wogóle, a wzrokowej w szczególności poważnie zajęło uwagę fachowych służb poszczególnych armji.

W rezultacie, zanim zostało podpisane zawieszenie broni, pyrotechnika wojskowa oddała do dyspozycji wojska szereg środków świetlnej sygnalizacji doprowadzonych, w porównaniu z dotąd istniejącemi, do wysokiego stopnia doskonałości.

Masowe i skuteczne użycie rakiet świetlnych podczas działań nocnych wyłoniło potrzebę zastosowania podobnych środków do sygnalizacji dziennej i dało podnietę do podjęcia prac w tym kierunku. Bliższe szczegóły tych prac i osiągnięte wyniki zostały podane do ogólnej wiadomości przez literaturę amerykańską w artykule Arthur'a B. Ray'a „Production of Colored Smoke Signals" *) (Ind. and Eng. Chem. Vol. 18 Nr. 1. 1926). Dane te jednakowoż dotyczą jedynie prób i doświadczeń wykonanych w Ameryce przez stację doświadczalną Biura Górniczego (Bureau of Mines) i służby Wojny Chemicznej przy uniwersytecie w Waszyngtonie. W wyniku tych prac otrzymano szereg typów dymów kolorowych oraz skonstruowano odpowiednie urządzenia sygnalizacyjne do tych dymów.

Wymagania stawiane sygnałom tego rodzaju były następujące:

a) sygnały powinny być widoczne w dzień z takich samych odległości jak sygnały świetlne w nocy,

b) sygnały powinny być widoczne bardzo wyraźnie,

c) sygnały powinny być łatwe i dogodne w posługiwaniu się,

---

*) Poniżej podane jest streszczenie tej pracy.

d) długość trwania zjawiska sygnalizacji dymowej powinna dorównywać długości trwania zjawiska sygnalizacji świetlnej, oraz

e) dym sygnałowy powinien być z łatwością odróżniany od obłoków białego lub szarego dymu powstającego przy wybuchu szrapnęli lub innych pocisków.

To też starano się głównie otrzymać dymy kolorów czarnego, czerwonego, żółtego, zielonego i niebieskiego.

W trakcie doświadczeń zostały otrzymane i inne kolory, jak różowy, pomarańczowy i bronzowy.

Nagół opracowano trzy różne metody wytwarzania dymów kolorowych:

1. przez rozpraszanie w powietrzu zabarwionych ciał stałych,
2. przez reakcję chemiczną,
3. przez sublimację barwnych substancji organicznych.

1. Wytwarzanie dymów kolorowych przez rozpraszanie zabarwionych ciał stałych.

Cała trudność otrzymania dymu zapomocą tej metody polega na tem, iż ciała stałe nie mogą być mechanicznie rozproszone na tak drobne cząsteczki, by wytworzyć to, co nazywamy właściwie dymem. Stosunkowo dobry obłok dymowy kolorowy, składający się z dużych cząsteczek (w porównaniu z wielkością cząsteczek prawdziwego dymu) został otrzymany. Jednakowoż dla jego wytworzenia trzeba używać stosunkowo dużych ilości materjału, co jest poważną wadą, ograniczającą stosowanie metody jedynie do sygnalizacji zapomocą artyleryjskich pocisków.

W początkowem stadjum pracy w r. 1917 z tego rodzaju dymami został skonstruowany podobny pocisk, wypełniony zabarwionemi materjałami i wystrzeliwany z 3-ch calowego miotacza. Osiągnięta wysokość, na której miał miejsce wybuch pocisku (zapomocą zapalnika czasowego) wynosiła 600 stóp (180 m.) licząc od miejsca strzału. Dla osiągnięcia większej wysokości próbowano używać pół kilogramowe rakiety.

Najbardziej odpowiednim środkiem rozpraszającym okazał się proch bezdymny, gdyż szary dym powstający przy wybuchu zwykłego prochu czarnego w mniejszym lub większym stopniu zaciemniał otrzymywany obłok kolorowy.

Jako materjał do napełniania pocisków próbowano stosować, z wynikiem niedostatecznym, opiłki drzewne, zabarwione na rozmaite kolory, zmieszane z zieloną farbą mineralną i kredą. Zarówno nieza-

dowalniające wyniki dały drobno sproszkowany realgar naturalny i czerwona ruda ołowiana. Natomiast ultramaryna dała wspaniały obłok niebieskiego czystego koloru. Obłok ten, przy jego trwaniu od 20 do 40 sekund, był widoczny z odległości około 3 kilometrów.

Dalsze prace nad tą grupą dymów kolorowych jakichkolwiek lepszych wyników nie dały i zostały wkrótce przerwane wobec opracowania innych lepszych metod wytwarzania dymów.

2. Wytwarzanie dymów przez reakcję chemiczną

Dymy, w istotnem znaczeniu tego słowa, rozmaitych kolorów mogą być otrzymane bądź w niskich temperaturach, zapomocą reakcji chemicznej pomiędzy gazami, bądź w temperaturach wysokich, przez spalanie różnych mieszanin o odpowiednich składnikach.

W uniwersytecie amerykańskim zostały wykonane przez Richter'a, Clark'a i Kellog'a próby wytwarzania dymów kolorowych zapomocą gazów, które reagowały między sobą przy ich zmięszaniu. Sądzono, iż metodę tę uda się zastosować do sygnalizacji w lotnictwie. Jednakowoż okazało się, iż dymy otrzymane zapomocą reakcji chemicznej pomiędzy takimi gazami, jak acetylen i chlor, tlenki azotu i powietrze, chlorek siarki i amonjak, chlorek chromylu i amonjak nie dały dostatecznie dobrych wyników.

Dymy otrzymane przez reakcję między jodowodorem, chlorem i nadmiarem amonjaku wydawały się obserwatorowi patrzącemu z aeroplanu purpurowemi, zaś obserwatorowi na ziemi białemi. Ostatecznie metodę tę odrzucono ze względu na trudności, jakie wyłoniły się tak przy wytwarzaniu jak i konserwacji jodowodoru.

Kilka dorywczych prób wykonano nad wytwarzaniem dymów kolorowych przez spalanie pewnych mieszanin. W wyniku otrzymywano dym składający się z bardzo drobno rozproszonych tlenków takich metali jak żelazo, ołów, miedź i chrom. Np. bardzo ładny żółty dym powstawał przy spalaniu mieszaniny 1 cz. drobno sproszkowanego glinu i 18 cz. tlenku ołowiu (Pb_3O_4); dym koloru pomarańczowego otrzymano przy spalaniu mieszaniny 1 cz. chromianu ołowiu i 1 cz. magnezu. Wreszcie dla otrzymania dymu zielonego stosowano mieszaninę 1 cz. magnezu z 6 cz. nadmanganjanu potasu.

Dymy kolorowe tego typu nie posiadały jednakowoż potrzebnych dla celów sygnalizacji cech, to też prace w tym kierunku zostały zaniechane.

Mieszaninę Berger'a, używaną na szeroką skalę przez Anglików i Francuzów, dającą przy spalaniu biały dym o doskonałych własno-

ściach przesłaniających (cynk, chlorek potasu i czterochlorek węgla) próbowano zmodyfikować z wynikiem b. dobrym, celem otrzymania dymu brunatnego przez zastąpienie w mieszaninie cynku żelazem. Gorsze wyniki otrzymano zastępując cynk miedzią, niklem, chromem i kobaltem.

W każdym razie dymy tego rodzaju uznano za nieodpowiednie tak ze względu na niezupełnie wyraźne kolory i małą gęstość jak i na niebezpieczeństwo przy użyciu.

Na poważniejszą uwagę zasługują dymy wytwarzane przez spalanie mieszanin zawierających siarczki arsenu. Mieszaniny te są oddawna znane pyrotechnikom i są bardzo łatwe do wytwarzania. Składają się one z mniej więcej równych części dwusiarczku arsenu (realgaru), siarki i azotanu potasu. Żółty kolor dymu warunkuje się obecnością cząsteczek siarczków arsenu. Kolor dymu jest jednak niedostatecznie intensywny, zawdzięczając obecności cząsteczek białego tlenku arsenu; pozatem kolor dymu szybko blednie, prawdopodobnie wobec utleniania się w powietrzu drobno rozproszonych częsteczek siarczków arsenu. Próbowano zastąpić w tych mieszaninach siarczki arsenu siarczkami antymonu, lecz wobec szybkiego utleniania się w powietrzu tych ostatnich, otrzymane dymy okazały się bardzo niestałemi pod względem koloru.

Bardzo ładny żółty dym otrzymano zapomocą mieszanin, przy spalaniu których tworzyły się siarczki arsenu.

Tak np. mieszanina składająca się z:

siarki	28,6%
trójtlenku arsenu	31,0%
azotanu potasu	33,8%
szkła sproszkowanego	6.6%

daje bardzo dobry żółty dym. Pozatem poważną zaletą tej mieszaniny jest taniość i dostępność części składowych.

Dalsze prace nad mieszaninami arsenowemi zostały wkrótce porzucone, wobec wynalezienia innych bardziej obiecujących metod. W każdym razie, najlepszą z tych mieszanin okazała się mieszanina o składzie:

strąconego czerwonego siarczku arsenu	55%
siarki sproszkowanej	15%
azotanu potasu	30%

Zupełnie niezłe wyniki daje również mieszanina składająca się z równych części realgaru, siarki i azotanu potasu, jeśli realgar zawiera stały % siarczku arsenu. Wzajemny ilościowy stosunek składników zmienia się w zależności od żądanego efektu i czasu palenia się mieszaniny w zbiornikach większej lub mniejszej pojemności.

Dla zabezpieczenia należytego wydzielania się dymu spalanie tych mieszanin powinno się odbywać bez dostępu powietrza, a więc w specjalnie skonstruowanych zbiornikach (patronach), w kształcie walca zamkniętego z obu końców, posiadających na swej powierzchni drobne otwory, przez które, zapomocą sznura zapalającego, zapala się mieszaninę i z których wydobywa się nazewnątrz dym.

Patrony te zazwyczaj robi się z tektury lub cienkiej blachy.

Przy opracowywaniu dymów rozpatrywanej grupy wykonano sporo prób nad otrzymaniem dymu koloru czarnego. Na pierwszy rzut oka wydaje się rzeczą dość łatwą wytworzyć czarny dym, w rzeczywistości jednak jest to sprawa o wiele trudniejsza, jeśli chodzi o otrzymanie gęstego obłoku czarnego nieblednącego dymu, oraz o możliwość łatwego wytworzenia go zapomocą odpowiednio dostępnych urządzeń sygnałowych.

Mimo tych trudności została opracowana bardzo dobra mieszanina, najzupełniej odpowiadająca stawianym wymaganiom.

Wiadomem jest, iż obłok dymowy wytwarzany przez spalanie mieszaniny Berger'a, w której cynk lub inny metal reaguje z czterochlorkiem węgla lub innym związkiem zawierającym chlor, może być albo zupełnie białym, albo też szarym, w zależności od rozmaitych czynników, a głównie od ilości w mieszaninie środków utleniających. Przez wprowadzenie do mieszaniny tej związków o wysokiej zawartości węgla, jak np. naftalen, który podczas spalania mieszaniny rozkłada się kosztem ciepła reakcji, może być otrzymany dym czarny. Przy dokonywaniu badań z takiemi mieszaninami zostało ustalone, że obecność w mieszaninie składników ciekłych nie jest pożądana i że czterochlorek węgla należy wprowadzić w postaci ciała stałego.

Ponieważ w danym wypadku ciało to należało otrzymać zupełnie pozbawionym wody, „zestalenie" czterochlorku węgla przeprowadzono przez rozpuszczenie w nim kwasu stearynowego, który następnie zmydlono zapomocą przepuszczania przez roztwór gazowego amonjaku (zamiast dodawania alkoholowego roztworu wodorotlenku sodu).

Otrzymany w ten sposób materjał okazał się jednak niezupełnie odpowiednim. Zastąpiono też z powodzeniem czterochlorek węgla sześciochloroetanem. Następnie, wobec tego, że palenie się mieszani-

ny, zawierającej cynk postępowało bardzo powoli, zastąpiono go bardziej czynnym glinem lub magnezem; pozatem z mieszaniny wyrzucono składnik o działaniu utleniającym ($NaClO_4$).

W ten sposób otrzymano mieszaninę składającą się z:

sześciochloroetanu	60,5%
magnezu w proszku	18,6%
naftalenu	20,9%

i wytwarzającą przy spalaniu gęsty czarny dym.

Mieszanina powyższa okazała się zupełnie nieczułą na wstrząsy i mogła być zupełnie bezpiecznie prasowana i ładowana do pocisków, w których podczas strzelania nie detonowała.

Wkrótce jednak zostało stwierdzone, iż naftalen podczas palenia szybko wydystylowuje z mieszaniny. Oprócz tego sześciochloroetan i naftalen tworzą mieszaninę o b. niskim punkcie topnienia: mimo iż punkt topliwości naftalenu jest 80° C, a sześciochloroetanu 184° C, mieszania składająca się z 8 cz. pierwszego i 26 cz. ostatniego wykazuje punkt topnienia 53,5° C. Dla uniknięcia obniżenia punktu topliwości mieszaniny o podanym składzie, zastąpiono w niej każde 9 cz. naftalenu 8-miu cz. antracenu. Przy spalaniu mieszaniny zachodzi głównie reakcja pomiędzy magnezem i sześciochloroetanem, wskutek której powstają chlorek magnezu i węgiel. Mieszanina nie zawierająca antracenu spalą się zbyt gwałtownie i powstający dym bywa często prawie biały. Antracen hamuje gwałtowność reakcji i rozkładając się powoduje powstawanie czarnego dymu. W ten sposób dodając do mieszaniny mniejsze lub większe ilości antracenu można regulować szybkość palenia się jej. Stosunek ilościowy pomiędzy powstałymi składnikami może być zachowany, jak podano wyżej.

Na czas spalania się mieszaniny wpływa oprócz tego wielkość ziaren magnezu, mianowicie im te ziarnka są większe, tem powolniejszy przebieg przybiera reakcja. Przy spalaniu tej mieszaniny bardzo ważnem jest zabezpeczyć swobodny dostęp tlenu powietrza, gdyż przy spalaniu jej w sposób praktykowany z innymi mieszaninami dymowemi, t. j. gdy dym wydobywa się ze stosunkowo małych otworów patronu, dym ten zamiast być czarnym jest szarego koloru. Następuje to prawdopodobnie dlatego, że przy takiem spalaniu antracen wydystylowuje nie rozkładając się.

Mieszaninę zapala się zapomocą proszku zapalającego, składającego się z 7 cz. zredukowanego żelaza i 8 cz. nadmanganjanu potasu.

Mieszanina daje gęsty czarny dym doskonały w zastosowaniu do sygnalizacji.

3. Wytwarzanie dymów przez sublimację barwnych substancji organicznych.

DYMY JODOWE.

Początkowe próby w kierunku wykorzystania stosunkowo dużej ilości ciepła, wydzielającego się przy spalaniu mieszanin dymowych Berger'a do ulatniania względnie mechanicznego rozpraszania rozmaitych nieorganicznych substancji kolorowych, zostały wykonane przez Richter'a, Clark a i Gore'go. Jedyną substancją, nadającą się do otrzymania dobrego kolorowego dymu zapomocą ulatniania okazała się jodyna, która dawała różowy lub fioletowy dymy. Jedna z najpierw wypróbowanych mieszanin miała skład następujący:

sproszkowany cynk	29,4%
czterochlorek węgla	33,6%
chloran sodu	8,5%
Kizelgur	8,5%
jodyna	20,0%

Mieszanina przy próbach dawała kolejno to czarny, to purpurowy dymy, prawdopodobnie dzięki obecności kizelguru. Dla pozbawienia się tego ostatniego, jako adsorbera dla czterochlorku węgla wprowadzono do mieszaniny sześciochloroetan. W rezultacie osiągnięto pewne polepszenie efektu, lecz mieszanina nie okazała się całkowicie zadowalniającą.

Mieszanina używana w sygnałowych granatach karabinowych składa się:

sproszkowany cynk 17,9%,
czterochlorek węgla 19,3%,
węglan magnezu 3,6%,
chloran sodu 13,3%,
jodyna 45,9%.

Powyższa mieszanina, ładowana do tekturowego naboju, przy zapalaniu zapomocą mieszaniny zredukowanego żelaza i azotanu potasu nie dała zadowalniających wyników. Pozatem okazała się ona wrażliwą na działanie wilgoci i zdolną do samorzutnego zapalania się. Wszystkie dymy jodowe, wytwarzane zapomocą zmodyfikowanych mieszanin Berger'a, miały tendencję do szybkiego tracenia intensywności koloru, blednięcia aż do koloru białego, przypuszczalnie wobec wytwarzania się stosunkowo dużych ilości chlorku cynku (sól białego koloru). To też wykonano próby ulatniania jodyny zapomocą

innych mieszanin, które przy spalaniu nie tworzyły dużej ilości białych dymów. Mieszanina składająca się z:

azotanu strontu 16,7%,
zredukowanego żelaza 33,3%,
jodyny 50,0%.

okazała się dobrą pod względem łatwości zapalania, spokojnego, powolnego palenia się i dawała ciągły gęsty i dość trwały dym fioletowego koloru.

Z drugiej strony mieszanina miała poważne wady, gdyż okazała się czułą na działanie wilgoci i zdolną do samorzutnego zapalania się.

Wobec wynalezienia innych, skuteczniejszych metod wytwarzania kolorowych dymów, próby z dymami jodowymi zostały zaniechane.

Należy zaznaczyć, iż w późniejszym czasie, zostały opracowane mieszaniny dymowe, w skład których również wchodziła jodyna, jako substancja barwiąca. Jednakowoż po przeprowadzeniu prób stwierdzono, iż podobne mieszaniny nie odpowiadały stawianym im wymaganiom pod względem jakości dymu, kosztów i dostępności materjałów, a w niektórych wypadkach i pod względem bezpieczeństwa przy użyciu.

Dymy zabarwione organicznemi barwnikami.

Najbardziej skutecznymi dymami, pod każdym względem, okazały się dymy wytwarzane zapomocą spalania mieszanin zawierających kolorowe substancje organiczne (barwniki), które ulatniając się, kosztem wydzielającego się przy spalaniu mieszaniny ciepła, tworzyły obłok odpowiedniego koloru. Metody wytwarzania tych dymów zostały, zdaje się, poraz pierwszy opracowane przez anglików. Jednakowoż, podczas wykonywania badań w tym kierunku przez uniwersytet amerykański w Waszyngtonie, nie posiadano dokładnych danych co do szczegółów prac i składu mieszanin dymowych. Toteż okazało się koniecznem opracować takie mieszaniny dymowe, w skład których wchodziłyby substancje znajdujące się na rynku amerykańskim. Pozatem okazało się koniecznem samodzielnie opracować i konstrukcje samych sygnałów do tych mieszanin. Sama zasada wytwarzania dymów zapomocą sublimacji barwników organicznych, wobec szczupłości zapasów takowych na rynku amerykańskim, nie spotkała przychylnego stosunku miarodajnych czynników, chociażby ze względu na przypuszczalnie wysokie koszta. Mimo to, wobec niezadowalniających wyników prób wytwarzania dymów kolorowych innemi metodami, prace nad dymami z barwników organicznych zostały podjęte. Wyni-

kiem tych prac było uzyskanie metod wytwarzania dymów koloru czerwonego, żółtego, niebieskiego i zielonego. Metody te okazały się zadowalniającemi tak pod względem ogólnych wymogów, stawianych dymom kolorowym, jak i z punktu widzenia kosztów.

Zasady ogólne. Zasadniczym warunkiem użycia barwników lub innych związków organicznych do wytwarzania dymów kolorowych jest możliwość odpowiednio skutecznego rozpraszania w powietrzu tych substancji. Rozpraszanie to, jak zostało wykazane podczas wcześniejszych badań, nie daje się uskutecznić zapomocą ładunku wybuchowego. Toteż przyjęto za ogólną zasadę, że stopień rozproszenia warunkujący otrzymywanie dużej ilości dymu ze stosunkowo małej ilości substancji może być osiągnięty przez odparowanie, względnie wysublimowanie substancji zapomocą ciepła. Z drugiej strony ta okoliczność, że większość barwników lub innych substancji organicznych rozkłada się dość łatwo pod działaniem mniej lub więcej wysokiej temperatury, zwłaszcza jeśli w grę wchodzi jednocześnie obecność czynników utleniających, jak powietrze, — nastręcza bardzo poważne przeszkody przy realizowaniu rzeczonej zasady. Doświadczenie, jednak, wykazało, iż istnieje możliwość dobrania takich barwników, które mogą być należycie rozproszone zapomocą ciepła uzyskanego przy spalaniu odpowiednio przygotowanej mieszaniny. Składniki tej mieszaniny (substancje palne i utleniające) powinny być tak dobrane, by spalanie jej odbywało się w warunkach dających się regulować.

Przy poszukiwaniach odpowiednich barwników kierowano się dwoma głównymi względami: zdolnością barwienia i zachowaniem się barwnika przy działaniu nań ciepła.

Nadającemi się do użytku są tylko te substancje kolorowe, które w pewnych określonych warunkach mogą być wysublimowane lub, conajmniej, częściowo odparowane. Z istniejących substancji org. kolorowych odrazu odrzucono b. dużą ilość zapomocą b. nieskomplikowanej próby. Próba ta polegała na tem, iż niewielką ilość badanej substancji umieszczano w rurce szklanej, którą powoli ogrzewano na ogniu. Jeśli substancja wykazywała zdolność do szybkiego parowania lub sublimacji, — uznawano ją za nadającą się do dalszych prób, jeśli zaś parowanie zostawało poprzedzane dłuższym okresem topnienia, lub jeśli substancja rozkładała się i pieniła, — uznawano ją za niezdatną do użytku w mieszaninach dymowych.

Przy przeprowadzaniu podobnych badań okazało się, że jeśli nie wszystkie barwniki, które dały wyniki dodatnie przy próbie w rurce, nadają się do zastosowania w mieszaninie dymowej, to barwniki od-

rzucone przy próbie z rurką bezwarunkowo do mieszanin dymowych nie nadają się. Opisana prosta próba daje możność szybkiego zbadania wielkiej ilości substancji i wybrania tylko tych, które warto wypróbować następnie w mieszaninach dymowych. W wyniku tych badań nie udało się uczynić pewnych uogólnień, co do budowy i składu chemicznego substancji nadających się do wytwarzania dymów kolorowych.

Wykonano sporą ilość prób w poszukiwaniu metod rozpraszania substancji organicznych zabarwionych. Najlepsze wyniki dała metoda, polegająca na bezpośredniem mieszaniu barwnika z mieszaniną zapalającą, palenie się której następowało w ograniczonej przestrzeni.

Ponieważ wszystkie subst. organiczne rozkładają się przy działaniu odpowiednio wysokiej temperatury, trzeba było przy przygotowywaniu mieszanin wziąść to pod uwagę, oraz samo zapalanie ich urządzać tak, by ilość ciepła w każdym wypadku była dostateczną do odparowania względnie wysublimowania substancji, lecz niedostateczną dla jej rozkładu.

W zależności od natury użytego barwnika powinien być dobrany odpowiedni stosunek ilościowy składników mieszaniny zapalającej. Pozatem okazało się, że jeśli parowanie substancji barwiącej jest poprzedzone przejściem jej ze stanu stałego do płynnego, to aby subst. została uznaną za nadającą się do użytku, trzeba by różnica pomiędzy punktami topnienia i wrzenia była możliwie mała, a to dla uniknięcia wytwarzania się większych ilości płynu. Bowiem obecność jego powoduje albo zmniejszanie szybkości spalania się mieszaniny, albo nawet całkowity zanik palenia się, gdyż płyn pokrywa jakby płaszczem cząsteczki mieszaniny zapalającej. Najbardziej odpowiednią okazała się mieszanina składająca się z chloranu sodu lub potasu i cukru mlecznego. Chlorany jak również i nadchlorany innych metali dały też zadowalające wyniki. Natomiast azotany, jako substancje utleniające, okazały się nieodpowiedniemi. Cukier mleczny, jako subst. podlegająca utlenianiu (paleniu się) okazał się doskonałym środkiem, chociaż nie jest wykluczone zastąpienie go innemi substancjami, a między niemi np. szelakiem.

Zasadniczym warunkiem, którym należy się kierować przy wyborze takich substancji, jest otrzymanie stosunkowo zimnych produktów spalenia subst. Cukier mleczny właśnie najzupełniej temu wymaganiu odpowiada. Pozatem sam proces spalania powinien dawać się dokładnie regulować dla zagwarantowania dobrej wydajności dymu. Regulację tę daje się uskutecznić przez odpowiedni dobór ilości i jakości składników mieszaniny zapalającej, oraz przez dokonywanie

spalania mieszaniny w odpowiednio skonstruowanym zbiorniku (patronie), zaopatrzonym w pewną ograniczoną ilość otworów. Najczęściej używanym, z dobrym wynikiem, typem takiego zbiornika jest tekturowy lub blaszany walec, obydwa końce którego są szczelnie zamknięte, powierzchnia zaś boczna posiada odpowiednią ilość otworów, średnicy około $^1/_8$ cala. Mieszanina zapala się jednocześnie w kilku miejscach przez każdy z tych otworów zapomocą odpowiedniego urządzenia (tarciowy zapalnik z odpowiednią mieszaniną zapalającą).

Przy paleniu się zawartości walca, powstające gazowe produkty spalenia powodują dość duże ciśnienie, na skutek którego gazy ze znaczną siłą zostają wyrzucane przez otwory walca razem z parującą (lub sublimującą) substancją barwiącą. W ten sposób powstaje kolorowy dym.

W wyniku licznych prób, zadaniem których było ustalenie możliwie dokładnych warunków wytwarzania dymów przy stosowaniu opisanych urządzeń, ustalono zasadę, że subst. barwiąca przy wydostawaniu się z wnętrza walca podczas palenia się mieszaniny dymowej nie powinna pozostawać w dłuższym kontakcie z gorącą skoksowaną masą, powstającą przy spalaniu się mieszaniny. Mianowicie grubość warstwy tej masy, przez którą przechodzi barwnik nie powinna być większa niż 1,5 cala. W przeciwnym razie barwnik w większym lub mniejszym stopniu ulega rozkładowi.

W ten sposób można obliczyć ilość otworów potrzebnych w danym zbiorniku (patronie), wychodząc z założenia, iż każdy punkt mieszaniny dymowej powinien być odległy od otworu najwyżej na 1,5 cala. Jasnem stąd jest, iż dla powiększenia ilości dymu długość patronu może być zwiększana przy zachowaniu średnicy jego w granicach do 3-ch cali (albo też średnica może być zwiększana dowolnie, przy zachowaniu długości równej 3 calom).

Dla zwiększenia szybkości wytwarzania się dymu należy zwiększyć ilość składnika utleniającego w mieszaninie przy jednoczesnem zwiększeniu ilości otworów na powierzchni zbiornika.

Znając ogólne czynniki warunkujące wytwarzanie dymu, można obliczyć dla zbiornika każdej pojemności najmniejszą potrzebną ilość otworów i w przybliżeniu ustalić właściwy rodzaj mieszaniny zapalającej.

W toku prac doświadczalnych ustalono, że tak wielkość otworów jak i ich dopuszczalna największa ilość powinny również być zawarte w pewnych granicach. Bowiem jeśli otwory będą zbyt małe otrzymamy zbyt powolne wydzielanie się dymu, jeśli zaś będą

one zbyt wielkie, albo ilość ich będzie zaduża, spalanie mieszaniny nie będzie mogło odbywać sę spokojnie i stopniowo, przeciwnie nastąpi raptowne palenie z wywiązywaniem się ognia i szczupłą ilością dymu, wobec stosunkowo dużego dostępu powietrza.

Gazy, wytwarzane przy paleniu się mieszaniny zapalającej wyrzucane są ze znaczną siłą z otworów zbiornika, co obniża tendencję do powstawania ognia. To samo ma miejsce przy szybkiem spadaniu sygnału dymowego w powietrzu ze znacznej wysokości.

Czerwony dym.

Czerwony dym opracowano najpierw, to też w toku prac nad nim zostały rozwiązane liczne kwestje, dotyczące wytwarzania dymów kolorowych zapomocą spalania mieszanin zawierających substancje organiczne barwiące. Przy poszukiwaniu czerwonych barwników, których cena i właściwości czyniłyby je zdatnymi do użytku, wypróbowano dużą ilość substancji. Kilkanaście takich substancji uznano za nadające się do celu, lecz najodpowiedniejszym, nieomal idealnym, okazał się tani barwnik czerwony, należący do grupy azozwiązków, znany pod nazwą czerwieni paranitroanilinowej, używany zazwyczaj przy produkcji atramentu, farby drukarskiej etc.

Barwnik ten podczas wojny mógł być uzyskiwany w każdej ilości po cenie poniżej 1 dol. za 1 kg.

Ponieważ dla jednego sygnału potrzeba było użyć zaledwie kilka uncji barwnika, koszta produkcji okazały się zadowalniająco niskie.

Substancja ta przy umiarkowanym powolnym ogrzewaniu szybko odparowuje, dając gęsty czerwony dym, lecz przy ogrzewaniu intensywniejszem rozkłada się.

Z punktu widzenia łatwości i szybkości ulatniania się uznano ten materjał za dobry, z pewnem jednak zastrzeżeniem, co do sposobu użycia go, wymagającego wyboru odpowiedniej mieszaniny zapalającej.

Właściwy skład ilościowy mieszaniny t. j. barwnika, cukru mlecznego i chloranu potasu został ustalony po licznych próbach, przy dokonywaniu których typ zbiornika, oraz wzajemny stosunek ilości trzech wymienionych składników zmieniano w dość szerokich granicach. Teoretycznie obliczone ilości cukru mlecznego i chloranu potasu nie dały wyników zadowalniających.

Mieszanina z równych ilości cukru mlecznego i chloranu potasowego okazała się dość dobrą w zastosowaniu do małych sygnałów

pistoletowych. Dla nabojów większej pojemności okazało się koniecznem używać o $^1/_3$ więcej cukru mlecznego.

Temperatura i czas palenia się mieszaniny są regulowane przez zmianę %-wej zawartości chloranu i barwnika przy utrzymywaniu stałej ilości cukru mlecznego. Chloran potasu i cukier mleczny użyto w postaci proszku, o takiej wielkości ziarnka, by proszek przechodził przez sito o 100 oczkach na 1 cal bież. Pozatem substancje te b. dokładnie zmieszano przed dodaniem barwnika, a to dla uniknięcia rozkładu delikatnie sproszkowanego barwnika przy zmieszaniu się jego cząsteczek z cząsteczkami samego tylko chloranu potasu.

Najlepszą mieszaniną dymową, dającą czerwony dym i przeznaczoną do użycia w większych patronach (do 3 cali średnicy) (dla potrzeb armji i marynarki), okazała się mieszanina składająca się z:

czerwieni paranitroanilinowej 65%,
chloranu potasu 15%,
cukru mlecznego 20%.

Mieszanina ta, zawierająca b. dużą ilość substancji barwiącej, dawała b. dobry, dużej pojemności, gęsty czerwony dym. Mieszanina może być z łatwością zapalana w ten sposób, iż w masie napełniającej patron robi się otwory głębokości 0,5 do 0,75 cala i umieszcza się do tych otworów mieszaninę zapałową, składającą się ze sproszkowanego węgla drzewnego i chloranu potasu, albo też z mąki i dekstryny w postaci laseczek, które się wtyka głęboko w masę mieszaniny dymowej.

Mieszanina powyższa pali się z szybkością 1 cala na 30 sekund i, jak poprzednio zaznaczono, przy takim rozmieszczeniu otworów, by odległość każdego punktu mieszaniny dymowej od miejsc zapalania wynosiła maksimum 1,5 cala.

Dla patronów mniejszych, używanych w granatach karabinowych i pistoletach Very może być użyta mieszanina silniejsza o składzie:

czerwieni paranitroanilinowej 60%,
chloranu potasu 20%,
cukru mlecznego 20%.

Szybkość palenia się powyższej mieszaniny wynosi 1 cal na 25 sekund przyczem żaden punkt masy mieszaniny nie powinien być odległy od miejsca zapalania więcej niż o 0,5 cala.

Żółty dym.

Dla dymu żółtego opracowano kilkanaście mieszanin, w skład których wchodziły tanie barwniki żółte z rozmaitemi ilościami cukru mlecznego i chloranu potasu. We wszystkich jednak wypadkach barwniki były zbyt łatwo topliwe, co powodowało trudności w zapaleniu mieszaniny. Jedynie przy zawartości odpowiednio dużej ilości chloranu potasu zapalanie mieszaniny mogło być uskutecznione. Jednakowoż, w tym wypadku, dzięki zawartości dużej ilości chloranu, wytwarzało się przy spalaniu mieszaniny tak dużo ciepła, że barwnik ulegał rozkładowi. Ostatecznie otrzymano mieszaninę dymową tego typu, dającą bardzo ładny żółty dym, lecz zapalanie jej odbywało się z wielką trudnością, a samo palenie się postępowało b. nierównomiernie.

W toku prac doświadczalnych wypróbowano sporą ilość żółtych barwników i ostatecznie zatrzymano się na auraminie (auramine yellow O), dającą wspaniały dym, jedyną wadą którego był zdecydowanie zielonawy odcień. Dla pozbawienia dymu tego odcienia do auraminy dodawano chryzoidyny (chrysoidine orange Y), bardzo taniego barwnika pomarańczowego koloru.

Po licznych próbach z rozmaitemi ilościami tych barwników, opracowano mieszaninę, dającą wspaniały dym żółtego, zupełnie nieblednącego koloru. Skład tej mieszaniny jest następujący:

oranż chryzoidynowy Y 9%,
żółcień auraminowa O 34%,
chloran potasu 33%,
cukier mleczny 24%.

Dym wytwarzany przy spalaniu powyższej mieszaniny jest gęsty, posiada dużą objętość i jest o wiele lepszego koloru niż dym arsenowy. Jako dym sygnalizacyjny niewątpliwie jest pod każdym względem lepszy od tego ostatniego.

Mieszanina pali się szybciej aniżeli mieszanina dająca dym czerwony, mianowicie 1 cal na 18 sekund, gdyż zawiera większą ilość chloranu potasu. Podana powyżej ilość chloranu potasu potrzebna jest dla osiągnięcia dostatecznej łatwości zapalenia mieszaniny i dla równomiernego spalania się jej.

Sposób zapalania może być zastosowany tak samo, jak w wypadku dymu czerwonego.

Wobec stosunkowo dużej ilości chloranu potasu mieszanina może być zarówno używana w granatach karabinowych, ładunkach do pistoletu Very jak i w nabojach większej pojemności (rakietach).

Niebieski dym.

Dobry niebieski dym można otrzymać z mieszaniny, zawierającej syntetyczne indigo. Z mniejszem powodzeniem można użyć błękit metylenowy lub inne niebieskie barwniki. Mieszanina z indigo ma skład następujący:

synt. indigo 40%,
chloran potasu 35%,
cukier mleczny 25%.

Mieszanina pali się dobrze i daje ciemno niebieski ładny dym.

Zielony dym.

Próby zastosowania zielonych barwników nie dały zadowalniających wyników. Natomiast mieszanina barwnika żółtego z niebieskim okazała się zupełnie dobrą.

Dobry dym głębokiego zielonego koloru można otrzymać z mieszaniny o składzie:

synt. indigo 26%,
żółcień auraminowa O 15%,
chloran potasu 33%,
cukier mleczny 26%.

Tu należy zaznaczyć, iż przy stosowaniu kilku barwników w mieszaninie dymowej koniecznem jest, by temperatury wrzenia względnie sublimacji, były bardzo do siebie zbliżone, a to dla zabezpieczenia jednoczesnego ulatniania się tych barwników, przy którem możliwe jest otrzymanie dymu jednakowego koloru, przez cały czas palenia się.

Szczęśliwie, barwniki wchodzące w skład opisanej wyżej mieszaniny posiadają właśnie te warunki.

Odcień zielonego dymu może być zmieniany przez zmianę ilości obu barwników.

Pod względem koloru, gęstości i objętości dym otrzymywany z opisanej mieszaniny jest zupełnie zadowalniający.

Dymy innych kolorów.

W trakcie opracowywania podanych mieszanin dymowych zostały wypróbowane liczne substancje organiczne barwiące, przyczem, poza dymami czerwonym, niebieskim, żółtym, zielonym, otrzymano dymy kolorów pośrednich. Tak np. bardzo ładny dym pomarańczowego koloru otrzymano z mieszaniny:

oranż chyzoidynowy Y 45%,
chloran potasu 25%,
cukier mleczny 30%.

Coprawda barwnik powyższy jest zbyt topliwy i dlatego palenie się mieszaniny jest nierówne. W rakiecie jest to przyczyną małych wybuchów, następujących wobec zapychania otworów płynnym barwnikiem.

Dla uniknięcia tego, dodaje się do mieszaniny jakiegoś porowatego materjału, jak np. kizelguru. Rola takiego napełniacza sprowadza się do adsorbowania pewnej części roztopionego barwnika, przez co cała masa mieszaniny pozostaje porowatą, zaś dym wraz z produktami spalania ma swobodne ujście i nie psuje rakiety.

Dobry dym amarantowego koloru otrzymano z mieszaniny zawierającej barwnik szkarłatny (oil scarlet). Barwnik ten jest jednak b. topliwy i dla osiągnięcia dostatecznych wyników należy dodawać do mieszaniny conajmniej 10% kizelguru albo innego porowatego napełniacza.

Indulina stosunkowo łatwo rozkłada się pod działaniem ciepła, lecz użyta z odpowiednią mieszaniną daje ładny fioletowy dym.

Zrobiona została również próba otrzymania dymu fioletowego zapomocą mieszaniny indiga z czerwienią paranitroanilinową. Jednakowoż, wobec różnych temperatur parowania tych dwu substancji, nie otrzymano wyników dostatecznych.

Koszta.

Jeśli chodzi o koszta opisanych mieszanin dymowych, to one nie są tak wysokie, jakby się zdawało. W/g. danych zebranych w 1919 roku przez Sadtler'a koszta sygnałów dymowych, w postaci granatów karabinowych, wynosiły:

Zielony dym	40	centów	za	1	sygnał
niebieski dym	38	"	"	"	"
żółty dym	30	"	"	"	"
czarny dym	28	"	"	"	"
czerwony dym . . .	22	"	"	"	"

Dymowe sygnały kolorowe.

Sygnały dymowe można klasyfikować, biorąc za podstawę odległości z których są one widzialne. Np. sygnalizowanie pomiędzy oddziałami, znajdującymi się w bezpośredniej od siebie bliskości,

może być uskutecznione zapomocą małych naboi dymowych, dogodnie wystrzeliwanych z pistoletu Very.

Dla odległości większych stosuje się granaty karabinowe, wystrzeliwane z specjalnych, do tego przeznaczonych, karabinów.

Wreszcie przy odległościach jeszcze większych używa się rakiet lub sygnałów moździerzowych, miotanych na wysokość przeszło 800 stóp (240 m.) i widzialnych z odległości kilku mil.

Sygnały te mogą być zaopatrzone lub nie w spadochrony. Dla podawania sygnałów aeroplanom z ziemi mogą być użyte fumatory, wydzielające, przez mniej lub więcej dłuższy okres czasu, dym o dużej objętości. Do tegoż celu mogą być użyte i środki sygnałowe opisane wyżej.

Dla podawania sygnałów z aeroplanów został opracowany specjalny granat dymowy ręczny. Dla korekty ognia artyleryjskiego skonstruowano pocisk dymowy, który przy eksplozji daje obłok kolorowego dymu.

Rakiety, przenoszące pisemne meldunki, mogą być z powodzeniem zaopatrzone w ogony dymowe.

Dla zapoznania czytelnika z zasadami konstrukcji i sposobem zapalania środków sygnalizacyjnych wystarczy opis jednego z nich, mianowicie $^1/_2$ kg. rakiety dymowej.

Przy konstruowaniu tej rakiety za wzór obrano normalną rakietę świetlną, którą zmodyfikowano stosownie do wymagań stawianych rakiecie dymowej. Mieszaninę dymową umieszczano w specjalnie skonstruowanym naboju i zapalano odpowiednio dostosowanym urządzeniem zapalającym.

Opracowano 2 zasadnicze typy rakiety: 1) ze spadochronem i 2) z ogonem dymowym.

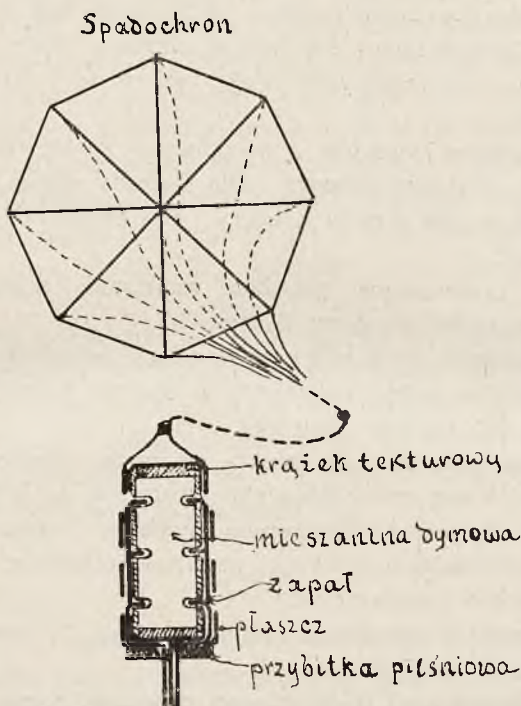
Rakiety napełniano mieszaninami dającemi dymy: czarny, czerwony, żółty, zielony i niebieski.

Czarny dym, jak powyżej zaznaczono, otrzymuje się przez szybki rozkład antracenu zapomocą ciepła, zaś inne kolorowe dymy zapomocą odparowywania (wysublimowywania) kolorowych substancji organicznych. Te dwie zasadniczo różne metody otrzymywania dymów wymagają również różnych urządzeń sygnalizacyjnych.

Urządzenie rakiety ze spadochronem o dymie czarnym pokazane jest na rys. 1.

Mieszanina dymowa, składająca się z sześciochloroetanu, proszku magnezowego i antracenu ładuje się do papierowego pa-tronu, bardzo dokładnie wykonanego z tektury rakietowej najlepszego gatunku.

Ponieważ część składników mieszaniny odznacza się lotnością, tekturę patronu impregnuje się olejem drzewnym (China wood oil) dla zmiejszenia porowatości. Pozatem szczególną uwagę zwraca się na dokładne załadowanie mieszaniny, co uskutecznia się przez zamknięcie zawartości naboju krążkiem celuloidowym, który zasmarowuje się dokładnie cementem (patrz rysunek), składającym się z mieszaniny glejty i gliceryny.



Rys. 1. „Gwiazda dymowa" do czarnego dymu ze spadochronem.

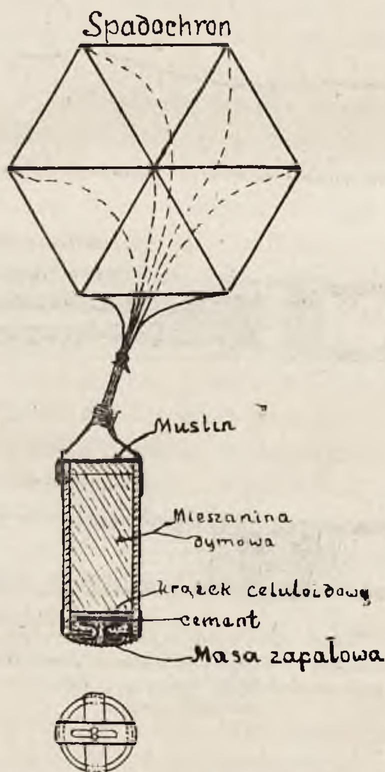
Masa zapalająca mieszaninę dymową jest załadowana w sposób, uwidoczniony na rysunku i składa się z mieszaniny żelaza zredukowanego i azotanu lub nadmanganjanu potasu.

Mieszaninę dla zapalnika robi się, mieszając proch z 10% roztworem dekstryny do konsystencji pasty, którą ładuje się do rakiety, posypując (zanim pasta jeszcze nie wyschła) drobno ziarnistym czarnym prochem.

Inne szczegóły widoczne są na rysunku i objaśnione są napisami.

Urządzenie rakiety dla dymów, innych niż czarny, pokazane jest na rys. 2.

Mieszaninę dymową, składającą się z odpowiednich ilości chloranu potasu, cukru mlecznego i barwnika organicznego, ładuje się do papierowego patronu, czterema lub pięcioma następującemi po sobie warstwami, z których każda osobno ubija się zapomocą drewnianego tłoczka i młotka. Gdy nabój jest o tyle napełniony mieszaniną dymową, że pozostaje tylko miejsce na krążek zamykający, ten ostatni zostaje wklejony, poczem obydwa końce naboju zakleja się



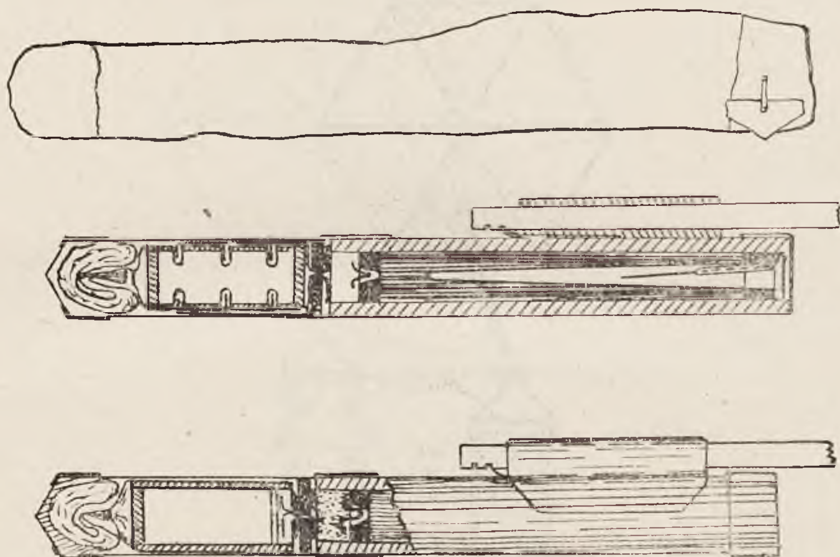
Rys 2. „Gwiazda dymowa" do dymów czerwonego, żółtego, niebieskiego lub zielonego koloru.

bawełnianą materją (muślin). Po wyschnięciu, na powierzchni bocznej naboju robi się zapomocą świdra, otwory, ilość i rozmieszczenie których są oznaczone na rysunku. Następnie naładowaną rakietę kładzie się poziomo tak, że jeden rząd otworów znajduje się u góry. Do otworów wtyka się masę zapalającą (w postaci proszku), składającą się z 1 cz. węgla drzewnego i 8 cz. chloranu potasu, względnie

mieszaninę mielonego prochu czarnego i dekstryny w postaci laseczek.

Wystające końce laseczek usuwa się i wyrównywuje się z powierzchnią boczną patronu, poczem miejsca gdzie były otwory zasmarowuje się pastą prochowo-dekstrynową, zapomocą której również przykleja się do miejsc otworów sznur zapalający.

Gdy wszystkie otwory w ten sposób są zaopatrzone w masę zapałową i sznury, na patron nakłada się (nakleja) płaszcz z materji, którego zadaniem jest ochronić i utrzymać na swych miejscach sznury zapalające.



Rys. 3. Kompletne urządzenie rakiety dymowej:
U góry — rakieta w futerale, w środku rakieta z „gwiazdą" dymową czerwonego, żółtego, niebieskiego lub zielonego koloru, u dołu — rakieta z „gwiazdą" czarnego dymu.

Do końca patronu przykleja się przybitkę pilśnioną, ktróej zadaniem jest zabezpieczenie „gwiazdy dymowej" przed wstrząsem mającym miejsce przy wyrzucaniu jej z rakiety.

Opisana konstrukcja rakiety i urządzenia zapalającego okazały się w zupełności zadowalającemi.

Podczas funkcjonowania rakieta daje sygnał w postaci dużego obłoku trwającego przez 30 sekund.

Kompletne urządzenia rakiet z „gwiazdami" czarnego i innych kolorów dymów pokazane są na rys. 3.

„Gwiazdy dymowe“ w rakietach opisanych konstrukcji są zapalane i wyrzucane w chwili, gdy rakieta znajduje się w najwyższym punkcie linji lotu.

Przez czas wydzielania się i trwania obłoku dymowego „gwiazda“ jest utrzymywana przez spadochron.

Rakiety z ogonem dymowym różnią się od rakiet ze spadochronem w szczegółach podrzędniejszego znaczenia.

Podczas lotu pozostawiają one długie pasma dymu. Ich „gwiazda dymowa“ jest większa i wydziela dym szybciej. Stanowi ona głowę rakiety i zapala się z chwilą rozpoczęcia lotu tak, że największa ilość dymu wytwarza się, gdy rakieta zmniejszając szybkość lotu osiąga najwyższy punkt swej drogi.

Sygnały tego typu funkcjonują bardzo dobrze.

Karabinowe granaty dymowe są miotane przez karabin, do lufy którego przytwierdza się w tym celu specjalne urządzenie (V — B cup discharger). Wysokość lotu — 400 stóp. Sygnał podczas trwania obłoku dymowego utrzymuje się w powietrzu przez spadochron. Konstrukcja sygnału jest nieco inna niż rakiety. Patron jest zrobiony z metalu. Dym wydobywa się z 4-ch otworów, znajdujących się na jednym z końców patronu.

Ręczne granaty przeznaczone dla użycia przez lotników. dają ogon dymowy i urządzone są w sposób zbliżony z rakietą z ogonem dymowym. Sposób zapalania pozwala na wydzielanie dymu w chwili, gdy granat znajduje się na pewnej odległości od samolotu.

Opisane powyżej środki sygnalizacyjne zostały skonstruowane dla potrzeb i użytku armji i marynarki na czas wojny, jednak zostały one zastosowane i do celów pokojowych.

Tak np. specjalnie skonstruowane rakiety dymowe odegrały poważną rolę przy przelotach amerykańskich lotników przez Ocean Atlantycki.

Wiemy również o zastosowaniu sygnałów dymowych kolorowych do celów sportu: w czasie wyścigów podawano tłumowi widzów przebieg ich.

Należy oczekiwać, że w przyszłości dymy kolorowe znajdą jeszcze i inne zastosowanie.

Kpt. KRAJEWSKI ROMAN.

ZAPALNIKI ARTYLERYJSKIE.

(ciąg dalszy) *)

Definicję zabezpieczeń podaliśmy już uprzednio.

Na czem polegają te zabezpieczenia i jaka jest ich konstrukcja?

Celem zabezpieczenia jest niedopuszczenie do działania bojowego, lub do działania powodującego działanie bojowe zapalnika, aż do czasu określonego wymaganem zadaniem. Jest to uwięzienie ruchomych części przyrządu uderzeniowego, aż do chwili, kiedy uruchomienie ich stanie się celowem. Ruchomymi częściami jest raz cewka igliczna, drugi raz cewka kapiszonowa (spłonkowa), lub też obydwie razem.

Może też być zastosowane zamknięcie dostępu do nieruchomej iglicy, lub do nieruchomego kapiszona (spłonki) przed ruchomą cewką kapiszonową (spłonkową) lub cewką igliczną, względnie iglicą wtłaczaną.

Uwięzienie części ruchomych może się składać z przyrządu prostego jak n. p. przetyczka (zawleczka), którą ruchoma część zrywa w chwili ulegania sile bezwładu.

Może być konstrukcja złożona z dwu lub więcej części.

Zabezpieczoną może być iglica lub kapiszon (spłonka).

W pierwszym wypadku mamy zabezpieczenie igliczne.

W drugim wypadku mamy zabezpieczenie kapiszonowe (spłonkowe).

Może istnieć zabezpieczenie cewki iglicznej i zabezpieczenie cewki kapiszonowej.

Zabezpieczenie może być proste, jeśli składa się z jednej części. Wtedy jest zarazem natychmiastowe, gdyż po zdjęciu tego zabezpieczenia zapalnik jest odrazu gotowy do boju.

---

*) p. Nr. 8. str. 541.

Może być złożone w wypadku istnienia więcej niż jedna część składowa, a to złożone może być jednocześnie pod względem jednoczesności działania części składowych, a może być postępowem gdy części składowe postępowo jedna po drugiej się odbezpieczają. W większości jednak wypądków spotyka się zabezpieczenia złożone postępowe.

Zabezpieczenie może zasadniczo dotyczyć jedynie dwu przyrządów, a to wstępnego i ogniowego.

O ile zabezpieczenie jest stanem przygotowanym konstrukcyjnie i stanowiącym zespół logicznie konstrukcyjny w stanie spoczynku, to jego przeciwstawieniem jest działanie odbezpieczające, jako ruch części składowych zespołu zabezpieczonego i to ruch spowodowany siłami zewnętrznemi, występującemi w chwili poczęcia ruchu pocisku w lufie i w chwili poczęcia ruchu obrotowego w pocisku. Dalsze ewentualne czynności odbezpieczenia są pochodnemi tych ruchów, jako przez nie zapoczątkowane. Dlatego w układzie zabezpienia przewiduje się działanie odnośnych sił i kolejności i wedle nich buduje się zespół zabezpieczający.

Zabezpieczenia wstępne.

Do budowy tych zabezpieczeń wykorzystano następujące zasady:

1. Pokonanie jakiegokolwiek oporu przez spowodowanie siłą bezwładności stałego odkształcenia części oporowej, lub jej części. składowej.

2. Usunięcie przeszkody stojącej na drodze części ruchomej, zapomocą działania siły odśrodkowej.

3. Przygotowanie miejsca dla ruchu części ruchomej przez spalenie materjału nie pozostawiającego osadu, materjału, który wypełnia przestrzeń potrzebną do wykonania ruchu przez część ruchomą.

O ile w skład budowy zabezpieczenia weszła jedynie jedna z tych zasad, nazywamy to ubezpieczenie jednozasadowem.

Oile użyto dwie lub trzy zasady, nazywamy ubezpieczeniem dwu-, lub trzy-zasadowem.

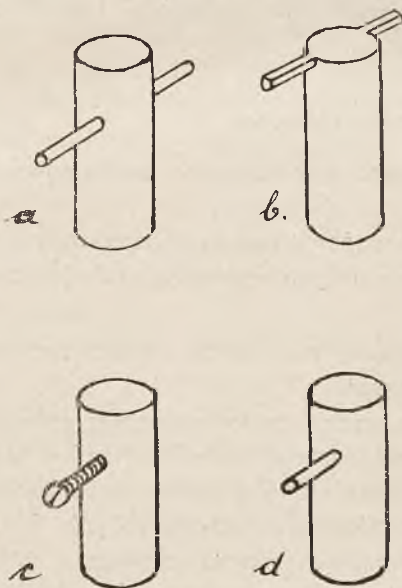
Zabezpieczenia jednozasadowe trafiają się bardzo rzadko i znajdują się w starych typach zapalników, głównie jest tu używanem zabezpieczenie oporowe. Dlatego wyliczając przykłady zabezpieczeń podamy jako proste i te części proste złożonych zabezpieczeń jako wypadki zabezpieczeń prostych, dla zobrazowania konstrukcji, zaznaczając równocześnie, czy to jest część zespołu, czy całość jednolita.

Ponieważ zabezpieczenia takie trafiają się i w zapalnikach rozpryskowych, przeto podamy i te zapalniki rozpryskowe, w których owe zabezpieczenia zostały zastosowane, tembardziej, że większa część zapalników rozpryskowych, posiada też przyrządy uderzeniowe ogniowe, składające się z iglicy ogniowej i kapiszona (spłonki) ogniowego, to znaczy, że mowa tutaj o ostatecznej czynności ogniowej zapalnika rozpryskowego przez działanie uderzeniowe (wrazie potrzeby).

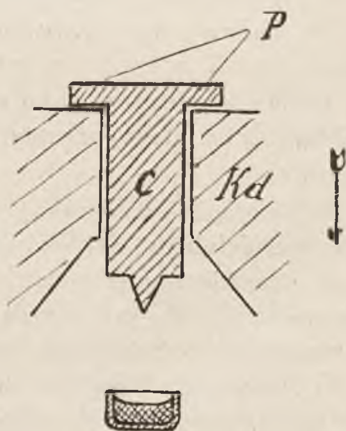
Zabezpieczenia oparte na zasadzie pokonania jakiegokolwiek oporu siłą bezwładności.

1) *Zabezpieczenie sztywne.*

Ruchoma obsada igliczna, lub kapiszonowa (spłonkowa) jest zawieszona na pręcie sztywnym (Rys. 19). Zawieszenie to dotyczy po-



Rys 19.



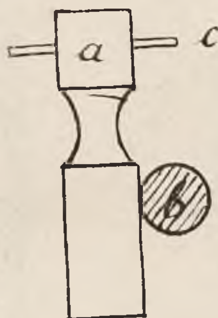
Rys. 20.

łożenia tej obsady (cewki) w czasie spoczynku zapalnika, to jest stanu przed strzelaniem. Jeżeli zechcemy przedstawić sobie ten stan szematycznie jak rys. 20, to zauważymy, że cewka *C* ma za zadanie przedostać się w żądanej chwili do spłonki *S*, aby wywołać wybuch przez

uderzenie. Wystające ramiona (pręty) u góry cewki są oparte na części kadłuba zapalnika *Kd* i uniemożliwiają tej cewce wykonanie ruchu w kierunku spłonki *S* (kierunek ruchu zaznaczony strzałką). W danej chwili bezwład cewki *C* wytwarza siłę wystarczającą do dokonania ścięcia lub złamania wystających prętów, skutkiem czego cewka (w danym wypadku igliczna) uzyskuje możność spadu na spłonkę.

Pręt taki, względnie jego para może być wykonany niezależnie od cewki, t. j. wsadzony w odpowiedni otwór w niej przewiercony (Rys. 19a), lub też może tworzyć z nią nierozerwalną całość t. j. może być tylko częścią wypustkową tej cewki, wyrobioną z tego samego materjału w bloczku (Rys. 19b). Może też zajść odmiana pręta w kształcie wkręconej śrubki w kadłub cewki (z jednej strony, lub obustronnie (Rys. 19c), albo też może być w nim sworzeń gładki wpuszczony z jednej strony cewki (Rys. 19d).

Z natury rzeczy wynika, że wystający pręt z cewki, względnie jego dwa końce wystające muszą być umiejscowione w położeniu pro-



Rys. 21.

stopadłem do osi podłużnej cewki, a co zatem idzie prostopadle do osi podłużnej zapalnika i pocisku. Tego rodzaju zabezpieczenia spotykamy między innemi w następujących zapalnikach:

Rosyjski Wz. 1891, dwunastosekundowy — podwójnego działania — cewka spłonki. Japoński — podwójnego działania, — jako przyrząd rozpoczynający działanie zapalnika w lufie (Rys. 21). Bezwładnik *a* opada w chwili pierwszego ruchu pocisku w lufie — po ścięciu ramion pręta oporowego c, dla stworzenia warunków umożliwiających ruch czopu odśrodkowego *b*.

Rzeczą jest jasną, że przekrój pręta sztywnego jest zależny od masy cewki i siły na nią działającej, t. j. szybkości początkowej pocisku w lufie.

2) Zabezpieczenie sprężyste.

Polega ono na przygotowaniu dla fazy odbezpieczającej wykonania ruchu połączonego z pokonaniem oporu sprężystego ten ruch hamującego. Zasadniczo spotyka się tego rodzaju konstrukcje w tych zespołach konstrukcyjnych, gdzie jedna cewka (obsada) ruchoma ma się zbliżyć do drugiej (ruchomej, lub stałej) dopiero w czasie właściwym i określonym, a może wykonać ten ruch jedynie wtedy, gdy ma ku niej drogę otwartą.

Bezpiecznik właściwy tworzy tutaj zapora sprężysta. Może ona posiadać kształt koszyczka sprężystego z odpowiednimi ramionami (łapkami), odpowiednio rozwartymi. Może to być koszyczek bez łapek (ramion), lecz posiadający kształt naparstka. Może to być pierścień sprężysty, nie zamknięty lub zamknięty zaciskowy, albo też rodzaj kielicha utworzonego z prętów.



Rys. 22.

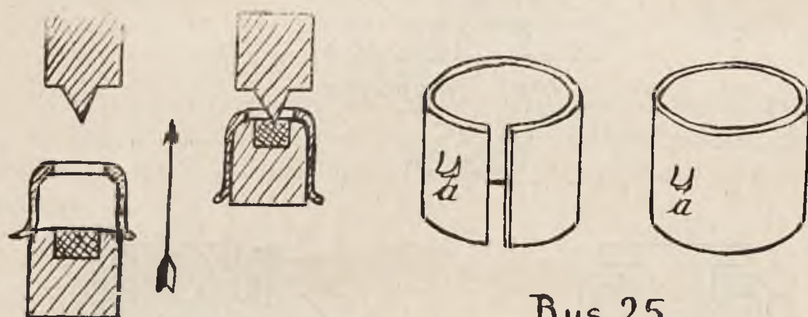


Rys. 23.

Bezpiecznik koszyczkowy (Rys. 22) nakłada się na obsadę ruchomą (cewkę) kapiszona, lub iglicy (Rys. 23) w ten sposób, aby łapki (ramiona) koszyczka opierały się na górnej krawędzi (wzgl. dolnej) cewki. Cewka ta, wykonując pod wpływem siły bezwładu ruch w kierunku koszyczka, wciska się w jego ramiona i po wciśnięciu stanowi wraz z nim nierozerwalną całość bezwładną, mogącą poruszać się w określonym kierunku w danej chwili. Rola koszyczka, — jak to widać z rysunku 24, polega na niedopuszczeniu przed czasem iglicy do kapiszona a dopiero po usunięciu przeszkody sprężystej. Dno koszyczka jest otwarte.

Drugim przykładem zabezpieczenia sprężystego jest pierścień oporowy. Pierścień ten może być otwarty lub zamknięty. (Rys. 25) W pierwszym wypadku musi być zrobiony z materjału dość sprężystego (blacha mosiężna) dla uniknięcia ewentualnych stałych odkształceń, co mogłoby spowodować powiększenie jego średnicy, a co przytem działałoby rozluźniająco na konstrukcję zabezpieczającą. Zazwyczaj na takim pierścieniu są wycięte łapki (Rys. 25a), spełniające tę samą rolę, co łapki koszyczka.

Tak w wypadku istnienia koszyczka jak i pierścienia oporowego cewka kapiszonowa, lub cewka igliczna muszą posiadać dostateczną przestrzeń ruchu odpowiednio uformowaną, t. j. o kształcie odpowiadającym przekrojowi cewki, oraz dostateczną długość, dla nadania kierunku ruchu. Taka przestrzeń jest łożyskiem ruchu cewki. Może ono być wyżłobione wprost we wnętrzu kadłuba zapalnika, lub też



Rys. 24.

Rys. 25.

może być rodzajem wkładki osobno wyrobionej i osadzonej w kadłubie. Spotyka się częściej to drugie, które jest przytem dla mocy wkręcone w kadłub zapalnika. Kształt zewnętrzny łożyska wkręcanego odpowiada warunkom jego umieszczenia. Łożysko ruchu cewki posiada część wpustową i część wylotową. W część wpustową wchodzi denko koszyczka oporowego wraz z częścią tego koszyczka w ten sposób, że łapki jego opierają się na brzegu części wypustowej (Rys. 26).

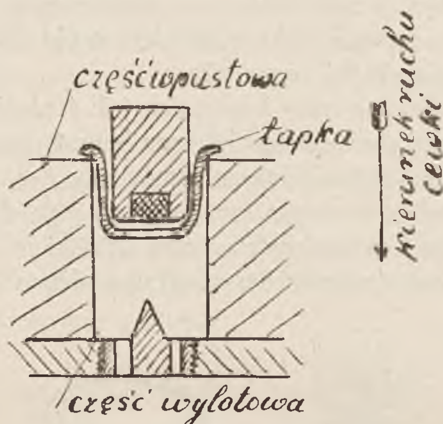
To samo ma miejsce z pierścieniem oporowym. W jednym i drugim przypadku koniec łapek jest zwrócony w kierunku przeciwnym zamierzonego ruchu cewki.

Zachodzą tutaj pewne odmiany nie zmieniające jednak zasady.

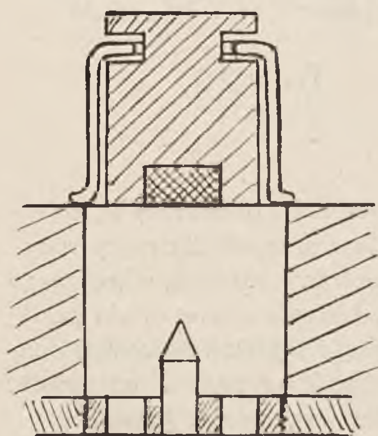
Np. w niektórych niema łapek przy koszyczku, lub pierścieniu oporowym, a opór stanowi jedynie nieznaczna różnica średnic cewki i otworu, w który ona ma się wcisnąć.

Czasem koszyczek może być odwrócony dnem w ten sposób, że zakrywa iglicę tak, że cewka kapiszona spadając gniecie dno i uderza w iglicę.

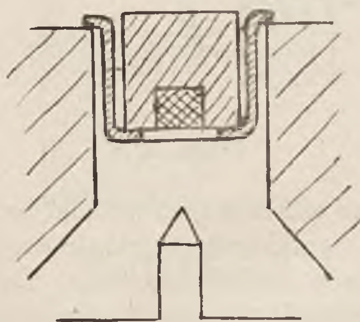
Czasem pierścień oporowy z łapkami odgiętymi znajduję się w otworze, w który cewka wpada.



Rys. 26



Rys. 27.



Rys. 28.

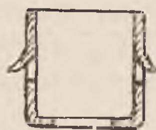
Inną formą (zbliżoną) jest zastosowanie do pierścienia oporowego bezwładnika pierścieniowego (ciężki pierścień metalowy), który to bezwładnik tworzy właściwą zaporę, a opadając w danej chwili bezwładem na pierścień oporowy gniecie jego łapkę i nań się zaciska.

W innym wypadku cewka może być umieszczona nad pierścieniem oporowym otwartym, w który wpada w danej chwili.

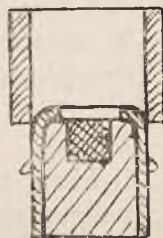
Może zachodzić ewentualność złączenia więcej takich pierścieni. Istnieje też szczególny wypadek zabezpieczenia wciskowo-zbieżnego, gdzie cewka stożkowo zbieżna wciska się w otwór stożkowo rozwarty.



Rys. 29.



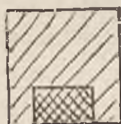
Rys. 30.



Rys. 31.

Odmiany powyższe znajdują się w następujących zapalnikach:

1) Koszyczek oporowy na cewce kapiszonowej (Rys. 27), spadający wraz z cewką — znajduje się we włoskim zapalniku dennym, do granatów.





Rys. 32.



Rys. 33.

Inny układ (Rys. 28) znajduje się w zapalnikach austrjackich szrapnelowych — przyrząd wstępny.

Znajduje się on też w szrapnelowym zapalniku japońskim.

2) Koszyczek oporowy bez łapek — ściany odgięte kielichowo (Rys. 29). Znajduje się: w zapalniku rosyjskim podwójnego działania, 45 sekundowym — przyrząd wstępny; w niektórych zapalnikach

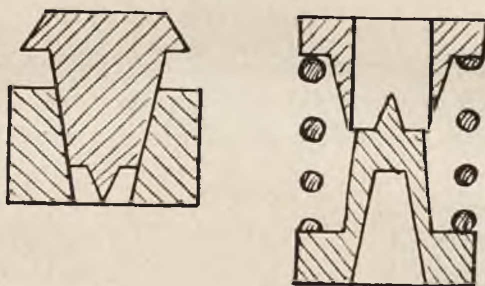
austrjackich pojedyńczego i podwójnego działania (stare typy); oraz w zapalniku włoskim do 75 mm. dział. Wz. 1916.

3) Pierścień oporowy z łapkami (Rys. 30): znajduje się w: zapalnikach austrajckich: Dopp. Zdr. 14a; i dla 7,5 cm. dział; w zapalnikach podw. działania Wz. 15, 10 cm. G. S. Wz. 14; Wz. 8; Wz. 18; Wz. 14b; oraz w zapalnikach pojed. działania (uderzeniowych) Wz. 15a; Wz. 14 i t. d.

W niektórych zapalnikach niemieckich — denne.

Rosyjskich — Wz. 1 G. M. (typowy); 14 G. T.; 2 G. M.; 15 G. T.; 17 G. M.; 13 G. M.; i Wz. 1884 (w tych zapalnikach ruchoma jest cewka igliczna).

4) Pierścień oporowy bez łapek — sprężysty—otwarty (Rys. 25). w zapalniku rosyjskim 22 sekundowym, oraz 30 sekundowym (rozpryskowy). W tym ostatnim znajduje się podwójny pierścień oporowy w połączeniu z cewką kapiszonową.



Rys. 34.

5) Koszyczek oporowy w połączeniu z bezwładnikiem pierścieniowym (Rys. 31) osadzonym na cewce kapiszonowej — znajduje się w zapalnikach rosyjskich:

Wz. 1915 (głowicowy); Wz. 7 D. T.; 8 D. T.; 9 D. T.; 3 G. T.; 4 G.T.; 6 G. T.

6) Koszyczek odwrócony — (Rys. 32) znajduje się w zapalniku niemieckim Wz. 96/04.

7) Kielich oporowy na iglicy (Rys. 33) znajduje się w zapalniku niemieckim Wz. C./80.

8) Zabezpieczenie wciskowo zbieżne — znajduje się w zapalniku włoskim i japońskim (Rys. 34).

(d. c. n.)

Kpt. ŁUKASZEWSKI TADEUSZ.

CZOŁGI W ANGLJI.

Czołgi, będące tworem wojny światowej, są bronią nową i pomimo, że chrzest bojowy otrzymały dopiero w 1916-tym roku, potrafiły bardzo szybko zdobyć zaufanie innych broni. Obok lotnictwa i gazów, niema zapewne drugiej broni, którejby sprzęt, podobnie wielkiej uległ ewolucji w ciągu niespełna ostatnich paru lat, jak czołgi. Słyszy się u nas o tych zadziwiających postępach naogół bardzo mało. W pismach fachowych rzadko tylko spotyka się krótkie wzmianki o pracach, prowadzonych w tej dziedzinie zagranicą, a wytwórnie przemysłu wojennego, pracujące nad udoskonaleniem czołgów, nie ujawniają swoich zdobyczy na zewnątrz dla względów konkurencyjnych; nic więc dziwnego, że o czołgach w szerokich kołach społeczeństwa naszego panują najfałszywsze opinje. Najczęściej opierają się one na doświadczeniach, zebranych na froncie zachodnim w roku 1918-tym lub na naszej wojnie z bolszewikami i o czołgach mówi się jako o bardzo niedoskonałej, zbyt powolnej, ale zato bardzo kosztownej broni towarzyszącej piechocie, której działanie ogranicza się do kilku zaledwie kilometrów i która często, bodaj że za często się psuje i przedstawia doskonały cel dla artylerji.

Bez wątpienia podobny sąd miał dużo słuszności w odniesieniu do pierwszych typów, jakie walczyły na froncie zachodnim w roku 1917-tym i z wiosną roku 1918-go; jest on jednakże bardzo nieścisły i niesprawiedliwy w stosunku do wszystkich lekkich czołgów francuskich czy angielskich, jakie pojawiły się w ostatnim okresie walk wojny światowej, a zwłaszcza w stosunku do czołgów, skonstruowanych już po wojnie skończonej.

Od roku 1918-go postęp w dziedzinie budowy czołgów idzie naprzód olbrzymiemi krokami. Wyzyskano wszystkie zdobycze techni-

ki samochodowej, udoskonalono system gąsienicowy, uodporniono czołg na gazy trujące, zapewniono mu lepsze warunki obserwacji, a co najważniejsze, dając mu możność rozwijania dużej szybkości jazdy, zapewniono mu najskuteczniejszą osłonę przed jego najgłówniejszym wrogiem: ogniem działowym. Równocześnie otworzono przed czołgiem nowe pola pracy, dotychczas dla niego niedostępne, stwarzając z niego broń do samoistnych działań zaczepnych o wielkim promieniu działania (do 100 km.), a zarazem cenną broń towarzyszącą dla piechoty i poniekąd dla kawalerji.

Prace nad budową czołgów prowadzą wszystkie prawie państwa, posiadające własne armje stałe, w pierwszej linji Anglja, Stany Zjednoczone, Francja, Niemcy i Włochy. Anglja, w należytem zrozumieniu wysokiej wartości bojowej czołgów, pracowała po ukończonej wojnie światowej nadal intensywnie nad ich udoskonaleniem i rozwojem, a podziwu godne wyniki swego wysiłku zademonstrowała podczas jednej z ostatnich konferencyj swoich Dominjów, czyniąc z niej wielką manifestację siły zbrojnej na lądzie i na morzu. Obok manewrów floty i wojsk lądowych Angielskie Kierownictwo Wojskowe zorganizowało na szeroką skalę pokazy czołgów w zastosowaniu do walki nowoczesnej.

Na ćwiczeniach w Cumberley występowały czołgi w jednostkach bojowych od typu najlżejszego do najcięższego. Rewja rozpoczęła się pokazem czołgów bojowych już znanych z wielkiej wojny światowej i przyjętych w wojsku angielskiem, następnie defilowały czołgi nowszej konstrukcji, znajdujące się obecnie w stadjum badań i doświadczeń, wreszcie zademonstrowano całą serję traktorów artyleryjskich i wozów wywiadowczych w zastosowaniu do służby frontowej.

W grupie czołgów bojowych już znanych ujrzeliśmy zasłużonego weterana wojny światowej, czołg „Mark V", który oddał wielkie usługi, zwłaszcza w ostatnim okresie walk, krusząc najsilniejsze fortyfikacje polowe i dając osłonę i pomoc piechocie w natarciu. Był on jakby taranem do robienia wyłomów w potężnie umocnionym systemie obronnym nieprzyjaciela i służył do paraliżowania działania i niszczenia artylerji polowej pierwszej linji; jako pewnego rodzaju fort ruchomy rozbijał przeciwuderzenia nieprzyjacielskie, wreszcie używano go do krótkich nocnych wypadów w celu zniszczenia ważnych objektów w bezpośrednim pasie przyfrontowym.

Czołg ten, jako należący do kategorji czołgów ciężkich, waży około 30 tonn i może posuwać się z szybkością do 10 km./godz. w obszarach, zniszczonych przez działanie ciężkiej artylerji, i stanowiących bardzo poważne trudności dla czołgów mniejszych i lżejszych;

uzbrojony w dwa działa sześciofuntowe (kal. 57 mm.) i cztery karabiny maszynowe, jest bronią, przeznaczoną wyłącznie do lokalnej walki pozycyjnej. Jego zastosowaniu na szerszą skalę stoją na przeszkodzie pewne braki, tłomaczące się wązkiem polem ostrzału, niewielkim promieniem działania i wysokim tonażem, wskutek czego czołg jest pozbawiony wymaganej szybkości, ruchliwości i sprężystości.

Wady powyższe, które zaciążyły poważnie na zdolności taktycznej tych czołgów w chwili, kiedy walki przyjęły powtórnie charakter wojny ruchowej, były przyczyną dla dokonania takich zmian konstrukcyjnych, aby stworzyć czołg lżejszy, szybszy i ruchliwszy. W ten sposób powstał ulepszony wzór czołgu „Mark V", mianowicie czołg „Medjum C", ważący już tylko około 20 tonn i posiadający szybkość do 13 km./godz. Czołg ten, przeznaczony dla ofenzywy w roku 1919-tym, nie mógł się już pojawić na froncie, gdyż wojna skończyła się w międzyczasie.

Pomyślne wyniki, osiągnięte z czołgiem „Medjum C", skłoniły miarodajne sfery wojskowe angielskie do poszukiwania rozwiązania problemu czołgowego właśnie po linji czołgu szybkiego o dużym promieniu działania, odpowiadającego charakterowi wojny ruchowej i zdolnego do samodzielnego działania. Po całym szeregu prób i doświadczeń, prowadzonych z coraz to więcej doskonałemi modelami, ukończonych w roku 1924-tym, ustalono ostateczny model, nazwany „Lekki Vickers", który przyjęto jako obowiązujący w armji angielskiej. Obecnie wycofuje się ze służby używane dotychczas w batalionach czołgowych typy „Mark V" i „Medjum C", zastępując je czołgami Vickersa. Czołgi te buduje firma „Vickers Ltd." w Sheffield. Cena jednego czołgu wynosi 10.000 funtów szterlingów, co równa się sumie 450.000 zł.

Czołg „Vickers" waży tylko 12 tonn i może posuwać się z szybkością sięgającą do 20 km./godz. po polu oranem lub 29 km./godz. po dobrej drodze; posiada on gąsienice elastyczne, dzięki którym może pozostać dłużej w ruchu, wykonywać szybkie zatrzymania i obroty i poruszać się w terenie skalistym. Elastyczność gąsienic zwiększa jego wytrzymałość i umożliwia dokładny ogień podczas ruchu. Opancerzenie czołgu, sporządzone ze stali specjalnej, chroni załogę przed pociskami pancernemi karabinowemi kalibru do 13 mm. i przed odłamkami pocisków artyleryjskich. Załoga składa się z 5-ciu ludzi; uzbrojenie jest zmodernizowane, bowiem czołg jest wyposażony w trzy karabiny maszynowe i jedno szybkostrzelne działo trzyfuntowe (kal. 47 mm.) pod wieżą obrotową, znajdującą się pomiędzy gąsienicami.

Czołg może przekraczać rowy szerokości do 2 mtr., wspinać się po skarpach do 45° pochyłości i przebywać wodę głębokości jednego metra.

Wśród czołgów nowszej konstrukcji, będących w stadjum doświadczeń i prób, a demonstrowanych na polach w Cumberley, zachwycały swoją lekką konstrukcją i dużą ruchliwością małe czołgi jedno i dwusiedzeniowe typu „Morris-Martel'a", z których jedne poruszają się tylko po gąsienicach, a drugie po gąsienicach lub na kołach gumowych. Każdy z takich czołgów jest uzbrojony w jeden karabin maszynowy i obsługiwany przez jednego lub dwóch żołnierzy. Przechodzi on swobodnie przez rowy szerokości do 1,30 mtr., pokonywa silne przeszkody z drutu kolczastego i wspina się na strome zbocza; ważąc zaledwie trzy tonny może poruszać się tak samo dobrze w terenie falistym jak na gładkiej drodze, zawdzięczając tę właściwość używaniu podwójnego środka lokomocji: w terenie nierównym porusza się on po gąsienicach stalowych, a po drogach i szosach jeździ na kołach gumowych, podobnych do samochodowych. W pierwszym wypadku szybkość ruchu wynosi od 12 km./godz. do 16 km./godz., czyli jest taka, że czołg mógłby podążyć za jeźdźcem, jadącym kłusa na koniu; w drugim wypadku szybkość ta dochodzi do 32 km./godz., co równa się mniej więcej średniej szybkości pociągu osobowego. Dla zmiany sposobu lokomocji czołgu (z gąsienicy na koła i odwrotnie), dokonywanej za pomocą silnika, nie potrzeba więcej jak dwóch do trzech minut.

Myślą przewodnią konstruktora było dostarczenie piechocie broni, pozwalającej na szybkie neutralizowanie gniazd karabinów maszynowych, któreby mogły powstrzymać jej posuwanie się w natarciu. Czołg taki, jako bardzo tani, bo będący w cenie 400 funtów szterlingów, t. j. około 18.000 zł. co równa się mniej więcej cenie samochodu osobowego krytego lepszej marki — mógłby być przydzielanym w dużej ilości do oddziałów piechoty, stanowiąc ich organiczną całość i zastępując częściowo obecne ciężkie karabiny maszynowe.

Z drugiej strony typ ten daje możność praktycznego rozwiązania pomysłu, od niejakiego czasu bardzo popularnego w armji angielskiej: pancernej piechoty motorowej (mechanical infantery), wchodzącej w skład brygady motorowej, której żołnierzy zastąpiłyby setki małych i szybkich czołgów.

Fachowe koła wojskowe angielskie widzą w tym typie czołgu przedewszystkiem maszyny, przeznaczone do zbadania oporu przy starciu się piechoty z nieprzyjacielem, dalej do krótkich zwiadów kawaleryjskich, wreszcie jako cenny środek wywiadowczy przy samo-

dzielnych raidach czołgów cięższych. Pracując obecnie przedewszystkiem nad przeznaczeniem czołgu dla wojny kolonialnej, koła te posiadają więcej zwolenników czołgu jednosiedzeniowego nad czołgiem dwusiedzeniowym. Nie można temu zapatrywaniu odmówić pewnej słuszności, gdy chodzi o oszczędzanie załogi i o charakter lokalny walk kolonjalnych, jednakże, opierając się na opinji fachowców praktycznie obznajmionych z warunkami działań wojennych na froncie europejskim, gdzie, jak nas nauczyła ostatnia wojna, walki przyjęły wprost olbrzymie rozmiary, należałoby oddać pierwszeństwo czołgowi dwusiedzeniowemu. Wychodząc bowiem z założenia, że w istocie należy: 1) opanować kierowanie czołgiem, które będzie trudniejsze im mniejszy będzie czołg, 2) czuwać nad terenem od strony nieprzyjaciela oraz być równocześnie w bezustannej łączności z dowódcą oddziału czołgów, 3) obsługiwać karabin maszynowy względnie działo szybkostrzelne, — nasuwa się dużo wątpliwości, czy jeden żołnierz zdoła sprostać temu potrójnemu zadaniu. Dla lepszego opanowania wszystkich czynności, należałoby funkcje podzielić pomiędzy dwóch ludzi, jak to mamy naprzykład w czołgach francuskich, gdzie jeden żołnierz kieruje czołgiem, a drugi jest strzelcem właściwym. Uzbrojenie czołgu należałoby wzmocnić w ten sposób, że czołg byłby zawsze uzbrojony w działko szybkostrzelne 37 mm. lub 47 mm., a w miarę potrzeby dodanoby karabin maszynowy, jako broń pomocniczą.

Najciekawszym punktem programu wielkiej rewji był pokaz ciężkich czołgów bojowych, prawdziwych krążowników do walki nadziemnej. Czołgi te, t. zw. goljaty, zbliżone w swej budowie do najcięższych czołgów francuskich najnowszego typu, a o rozmiarach i sile przebojowej większych od czołgów „Mark V", są przeznaczone do walki z najsilniejszemi fortyfikacjami polowemi. Krążownik taki miałby jechać za Vickersem, ażeby złamać i zmiażdżyć wszystkie te zapory, któreby się nie ugięły pod ciężarem Vickersa, a tem samem niweczyłby on wszelką próbę stabilizacji frontu. Żąda się od niego, by mógł przechodzić szerokie rowy strzeleckie, jakie Niemcy budowali pod koniec wojny jako obronę przed czołgami, by mógł niszczyć sztuczne przeszkody i wychodzić na strome skarpy, by posiadał odpowiednio silny pancerz, chroniący go nietylko przed pociskami piechoty i jej broni towarzyszącej, ale także i przed pociskami dział polowych, używanych w obronie przeciwczołgowej, a nadto, by sam posiadał potężną siłę ogniową. Jego uzbrojenie składa się z jednego lub dwóch dział sześciofuntowych szybkostrzelnych, schowanych pod pancerną wieżą obrotową oraz czterech karabinów maszynowych, znaj-

dujących się w czterech mniejszych wieżyczkach. Załoga składa się z 12-tu ludzi i 1-go oficera.

Na ćwiczeniach pokazowych, czołgi te, długości około 11 mtr., przekraczały z zadziwiającą swobodą rowy do 4,5 mtr. szerokości, wspinały się po strowych skarpach do 45 stopni, łamały drzewa o średnicy 1,7 mtr. i przechodziły w bród przed wodę do 1,5 mtr. głębokości.

Już dziś można powiedzieć, że w przyszłej wojnie rola ich podobną będzie poniekąd do roli artylerji najcięższej: użycie ich będzie zarezerwowane do działań o charakterze decydującym, liczba przez wzgląd na wysoką cenę, bo wynoszącą kilka miljonów złotych za czołg, będzie zawsze ograniczona i w rodzinie czołgowej będą one stanowiły raczej przedmiot luksusowy.

Posuwając się jeszcze dalej w walce w terenie nierównym, Anglicy wprowadzili mechanizm gąsienicowy w postaci traktorów i wozów wywiadowczych do swej artylerji, stwarzając w ten sposób nowy rodzaj broni, t. zw. artylerji motorowej lub traktorowej. Na polach manewrowych w Cumberley traktory gąsienicowe, na zakończenie wielkiej rewji, wykonywały najrozmaitsze ewolucje, zaciągając na pozycję lub przewożąc z pozycji na pozycję w terenie najnierówniejszym i trudnym do przebycia całe baterje od najlżejszego do najcięższego kalibru z niezwykłą wprost ruchliwością. Widzieliśmy ciągniki gąsienicowe, zwane „dragoons" i traktory „Burford-Kegresse" służące do zamiany klasycznego zaprzęgu 6-cio konnego, jako dla trakcji armaty polowej, widzieliśmy dalej traktory półgąsienicowe „Morris", przeznaczone dla artylerji terytorjalnej oraz traktory „Dragon-Mark III" dla artylerji ciężkiej. Ciekawego pomysłu był pokaz dwóch samochodów ciężarowych, transportujących jedną armatę polową i mały traktor rolniczy. Niedłużej jak w trzech minutach wyładowano armatę i traktor, a w chwilę później traktor ciągnął armatę na pozycję wpoprzek przez pole. Nawet działa przeciwlotnicze zmontowano na samochody ciężarowe z gąsienicą, więcej może dla efektu niż dla użyteczności, bowiem rzadko ten rodzaj artylerji znajduje się w potrzebie opuszczania dróg. Wreszcie nie zapomniano o wozach wywiadowczych, wyposażonych podobnie jak czołgi jednosiedzeniowe, w koła gumowe i gąsienice; tak naprzykład demonstrowano grupę wozów wywiadowczych typu „Citroen-Kegresse" dla przewożenia składu osobowego dowództwa baterji celem udowodnienia, że i tutaj maszyna może zastąpić konia.

Reasumując, ostatnia rewja czołgów w Cumberley była wspaniałą demonstracją wielkiego wysiłku, jakiego dokonała wojskowa

technika angielska nad udoskonaleniem i rozwojem tego sprzętu w krótkim okresie powojennym. Chociaż w ostatniej wojnie czołgi stanowiły jeszcze oderwaną broń zaczepną, to jednak wszędzie tam, gdzie brały udział w walce, oddały niepospolite usługi, a w roku 1918-tym, kiedy linja Hindenburga zaczęła uginać się pod naporem armji sprzymierzonych, to obok ognia min i artylerji, obok gazów trujących i bomb lotniczych, czołgi przyczyniły się w niemałym stopniu do złamania, jak się zdawało, nienaruszalnych fortyfikacji niemieckich. Anglja, w należytem zrozumieniu tej wysokiej wartości bojowej czołgów, pracowała niezmordowanie nad ich rozwojem i udoskonaleniem, stwarzając w krótkim czasie z nielicznych czołgów, pozostałych jej z wojny światowej, broń samodzielno-zaczepną swego rodzaju, a rewja w Cumberley, bezspornie imponująca, wywarła na widzach silne wrażenie zdumienia i zarazem podziwu dla ogromnego wysiłku, jaki stworzyła technika angielska w kierunku zmodernizowania armji dzięki wprowadzeniu czołgów i traktorów artyleryjskich.

RECENZJE.

ANGLJA.

The Journal of the Royal United Service Institution, Londyn, 1927.

Luty.

Ashmore E. B., gen. mjr. Obrona przeciwlotnicza:

Obecna organizacja oddziałów obrony przeciwlotniczej. — Oddziały te są dostarczone przez ministerjum wojny, a operacyjnie podlegają ministerjum lotnictwa. Dwie brygady obrony przeciwlotniczej stoją w Londynie. Każda brygada składa się z dwóch brygad artylerji, bataljonu reflektorów i kompanji łączności. Brygada artylerji ma 3 baterje po 8 dział. Bataljon reflektorów ma 3 kompanje po 24 reflektory każda.

Dla pracy 2 płatowcami bojowemi istnieją osobne kompanje reflektorów (obecnie tworzy się ich 11).

Istnieje parę dział poza Londynem.

Artylerja przeciwlotnicza służy do niszczenia płatowców ogniem, do przeszkadzania im w pracy, oraz do ułatwienia walki własnym płatowcom przez rozproszenie szyku płatowców nieprzyjacielskich.

Jej działalność zyskuje na skuteczności i dokładności jak wskazują poniższe cyfry: strzały z dokładnością do pół° — 1924 — 3 proc., 1925 — 7,5 proc., 1926 — 11,5 proc.

Organizacja obserwacji polega na zorganizowaniu sieci posterunków obserwacyjnych w kraju. Czynności obserwatorów spełniają policjanci lub ochotnicy z innych grup ludności. 25 posterunków łączy się bezpośrednio z ośrodkiem, gdzie odpowiedni urzędnicy notują na mapach dane (trzema kolorami, innym dla każdych 5 minut).

Łączność drutową zaprowadza Generalna Dyrekcja Poczt w porozumieniu i w myśl wskazówek oficera łączności kwatery Głównej Obrony Przeciwlotniczej w Londynie.

Thursfield H. G., kpt. mar. Rola krążowników w stosunku do potrzeb Imperjum.

Potrzeby Imperjum w razie wojny są następujące:

1° Flota wojenna dostateczna do zniszczenia nieprzyjaciela,

2° Siły morskie wystarczające do blokowania i ciągłego pilnowania wybrzeży nieprzyjacielskich,

3° Siły morskie w każdym ognisku żeglugi Imperjum zdolne zapewnić bezpieczeństwo tej żegludze.

Istnienie Wielkiej Brytanji zależy od bezpiecznych połączeń morskich z dominjami w pierwszym rzędzie.

Bezpieczeństwo tych połączeń da się uzyskać przez posiadanie odpowiedniej ilości krążowników (t. j. okrętów o pojemności 10.000 tonn i uzbrojonych w armaty 20 cm.); gdyż tylko krążowniki są w stanie czuwać stale na dużych przestrzeniach. Wielkie okręty bojowe nie nadają się do tego celu, ponieważ są zbyt kosztowne i jest ich za mało, zresztą są one konieczne do walki z flotą bojową nieprzyjaciela.

Pilnowanie dróg morskich na całej ich przestrzeni jest niemożliwe i niepraktyczne, ponieważ wymagałoby zbyt wielkiej ilości krążowników oraz dlatego, że drogi te zawsze tworzą węzłowiska u wielkich portów i w cieśninach. Ważnym powodem porzucenia tego sposobu jest również trudność żeglugi w postaci kolumn okrętów, strzeżonych przez przydzielone krążowniki. Żegluga wtedy traci na ciągłości, ponieważ trzeba czekać aż zbierze się znaczna ilość okrętów handlowych oraz ponieważ jednoczesny przyjazd do portu takiej liczby okrętów utrudnia ogromnie wyładowanie.

Anglja posiada (1.IV.23) 2,735 okrętów handlowych ponad 3.000 tonn pojemności (w portach 1,238, w drodze na morzach 1,256, w obszarach przy portach 221, różnych na morzu 20). Ich drogi zbiegają się w kilku punktach węzłowych. Dla obrony tej żeglugi przedewszystkiem przed okrętami korsarskiemi trzeba mieć po eskadrze krążowników w każdym węzłowisku. Tutaj trzeba nadmienić, że pewne okręty handlowe nadadzą się jako krążowniki pomocnicze; zmniejszy to koszta wystawienia floty strażniczej, złożonej wyłącznie z krążowników wojennych.

W każdym razie okręty te jak i krążowniki muszą odpowiadać następującym warunkom.

1⁰ zdatność do przebywania na morzu w każdą pogodę,

2⁰ odpowiedni promień działania,

3⁰ uzbrojenie zdolne do walki z równym conajmniej przeciwnikiem,

4⁰ wartości bojowe pozwalające mu na uzyskanie korzystnego wyniku walki z równym conajmniej przeciwnikiem.

W wyniku otrzymujemy następujące zestawienie.

Wojenno-morskie potrzeby Imperjum polegają na:

1⁰ posiadaniu floty pilnującej i blokującej wybrzeża nieprzyjacielskie; ich skład i siłę określa siła morska nieprzyjaciela;

2⁰ rozporządzanie eskadrą krążowniczą w każdym węzłowisku dróg; ich siłę określają warunki, istniejące w każdym z tych obszarów oraz siła bojowa, każdego okrętu nieprzyjacielskiego który mógłby zbliżyć się do takiego obszaru.

Rola krążowników w tym oświetleniu polega na:

1⁰ zniszczeniu w bitwie okrętów nieprzyjacielskich, niepokojących żeglugę Imperjum oraz zapobiegnięciu handlowi morskiemu nieprzyjaciela drogą brania do niewoli i blokowania jego okrętów;

2⁰ rozpoznaniu strategicznem i taktycznem (gdy są one przydzielone do floty bojowej) — co prawdopodobnie obejmie bitwy z krążownikami nieprzyjaciela oraz na niszczeniu flotyli nieprzyjacielskiej.

Wzrost sił krążowniczych W. Brytanji podczas wojny:

	Ciężkie „krążowniki opancerzone”		Lekkie krążowniki		Sloop'y i niszczyciele		Okręty handlowe uzbrojone	
	zbudowane	w budowie	zbud.	w bud.	zbud.	w bud.	zbud.	w bud.
Stan na 1 - VIII - 14 r.	46	0	62	17	227	23	0	0
	46		79		260		0	
Stan na 11 - XI - 18 r.	27	0	82	21	450	108		
	27		103		558		63	
Wzrost lub ubytek	—19		+24 (ogólny przyrost 37)		+298 (ogólny przyrost 407)		+63	

Uwagi:

1. Trzeba uwzględnić krążowniki państw Ententy, aby móc ocenić potrzeby całej Ententy, co do sił krążowniczych,

2. Tablica nie zawiera 108 łodzi torpedowych w 1914 r., zmniejszonych do 94 w 1918 r.

3. Z handlowych okrętów uzbrojonych w 1918 r., 33 były uzbrojonymi krążownikami handlowemi, a 10 okrętami eskortującemi;
4. W sierpniu 1914 było 4 sloop'y; w listopadzie 1918 r. — 117; podczas wojny założono 135.

Maj. Harper J. E., ktr.-adm. Nauki z bitwy jutlandzkiej.
Autor omawia przebieg bitwy jutlandzkiej i jej wyniki z punktu widzenia organizacji dowództwa i dowodzenia, wyzyskania przedsiębiorczości dowódców pojedynczych jednostek, użycia okrętów lekkich, pracy sztabu oraz porównywa ówczesną i obecną flotę bojową Wielkiej Brytanji.
1. Ześrodkowanie dowodzenia jest potrzebne zwłaszcza w złych warunkach widzialności (a takie często przeważają na morzu Północnem), oraz celem uzgodniania wszystkich poruszeń floty, z drugiej jednak strony pozostaje zagadnieniem otwartem sprawa decentralizacji dowodzenia i swobody działania, pozostawionej podwładnym.
2. W dzień można ofenzywnie używać okrętów lekkich przeciwko nieprzyjacielskiej linji bojowej, — niszczycielom i pływającym podstawom lotniczym. Śmiałe użycie okrętów lekkich w nocy może dać bardzo dobre wyniki (podczas bitwy jutlandzkiej Niemcy stracili dzięki temu 1 okręt bojowy, 2 lekkie krążowniki, 2 niszczyciele — ostatnie zatopione torpedami), trzeba jednak mieć zawsze na uwadze, konieczność dokładnego — i na czas — powiadamiania dowódców wszystkich jednostek, zwłaszcza lekkich o położeniu.
3. Admiralicja była ośrodkiem wiadomości o nieprzyjacielu, nie zawsze jednak (w czasie bitwy jutlandzkiej) przekazywała je na czas bezpośrednio zainteresowanym (dowódcy Wielkiej Floty), co musiało odbić się ujemnie na jego działaniach.
Pracę sztabu „pływającego" autor dzieli następująco:
1) wywiad,
2) wytyczania poruszeń jednostek nieprzyjacielskich,
3) wiadomości tyczące się ruchów własnych okrętów, zwłaszcza wydzielonych,
4) łączność,
5) przekazywanie wiadomości.
Sztab taki powinien być zupełnie oddzielony od czynności, nie związanych ściśle z jego zakresem działania, t. j. od dowodzenia.
Łączność powinna być zorganizowana tak, aby zapewniała bezpośrednie przekazywanie ważnych wiadomości, oraz — przesyłanie rozkazów wykonawcom.

Palliser A. F. E., komdr. Wpływ lotnictwa na strategję morską.
Rozważywszy cechy płatowców i sterowców, cel strategji morskiej, napady na okręty handlowe, obronę żeglugi handlowej, działania zamorskie, niedopuszczenie nieprzyjaciela do działań zamorskich, wpływ lotnictwa na bitwę morską, autor dochodzi do wniosków następujących:
1. Wpływ lotnictwa na strategję morską w cieśninach t j. wodach, na których może działać płatowiec z podstawy lądowej, jest znaczny, gdyż zwiększa zdolność słabszej floty wojennej do zadawania strat nieprzyjacielowi, jednakże nie przesądza zdolności do uzyskania wyniku rozstrzygającego.
2. Poza cieśninami lotnictwo jest bezcennym środkiem pomocniczym dla floty, jednakże ma o wiele mniejszy wpływ pod względem strategicznym.
3. W całości nie jest ono ostatecznem remedium, gdyż zalety mają swe odpowiedniki w wadach.
4. Lotnictwo, przeznaczone w razie wojny do pracy z flotą musi już podczas pokoju stale współpracować z flotą pod każdym względem.[1])
Budżet wojska brytyjskiego na 1927.
Wydatki na wojsko Ł. 41.565.000; stan liczebny 166.500 ludzi (łącznie z 2.000 żołnierzy indyjskich w Iraku i 2.785 — garnizonem Adenu).

---

[1]) W Anglji lotnictwo jest trzecim, niezależnym składnikiem sił zbrojnych, składających się: z Marynarki Królewskiej, wojska i Królewskich sił powietrznych. (Przyp. rec.).

Artylerja królewska. 5 baterji ciężkich w Metropolji ma być zmienione na baterje średnie i łącznie z trzema nieskadrowanemi baterjami średniemi, mają utworzyć dwie brygady średnie. Uczyni to łącznie z trzema istniejącemi — pięć brygad średnich. Trzy baterje ciężkie w Metropolji będą zmienione na baterje przeciwlotnicze i utworzą 2 brygadę przeciwlotniczą. Zmotoryzowane brygady artylerji jucznej w Metropolji mają być zmienione na baterje o lekkich ciągnikach.

Uzbrojenie. Aby uczynić zadość wymaganiom wojny nowoczesnej, postanowiono zwiększyć siłę ogniową piechoty i kawalerji. Pułk kawalerji i batalion piechoty ma mieć na etacie wojennym 12 (a nie 8) ciężkich karabinów maszynowych. Poddano rozważaniu zagadnienie zamiany lekkich karabinów maszynowych Lewisa i Hotchkissa na sprzęt bardziej odpowiedni. Sprzęt artyleryjski ulega ulepszeniu dzięki zastosowaniu nowych wzorów.

Zmiana nazwy. Baterje i pododdziały artylerji jucznej otrzymają nową nazwę bateryj względnie pododdziałów górskich artylerji królewskiej. *S. K. K.*

FRANCJA.

Revue d'artillerie — (wrzesień—grudzień, 1926).

1. *Opór powietrza przeciw ruchowi pocisków* przez płk. Grouard.

Przedmiotem artykułu są rozważania, dot. przyczyn i skutków derywacji. Po rozpatrzeniu zjawisk, dot. pocisków kulistych współśrodkowych i mimośrodkowych, autor streszcza przebieg odnośnych prac w dziedzinie pocisków wydłużonych (Magnus, Saint-Robert, Majewski), powołuje się na swe artykuły ogłoszone w tej sprawie w r. 1874 w „Journal des Sciences Militaires" i poddaje krytyce poglądy, wypowiedziane przez inż. franc. art. morskiej p. Ottenheimera w jego „Balistique exterieure", wydanej w r. 1924. Zdaniem autora, p. Ottenheimer popełnia ten sam błąd, co i Majewski, twierdząc, iż wypadkowa oporu powietrza działa w płaszczyźnie, utworzonej przez styczną do toru oraz przez oś pocisku; opierając się na doświadczeniach Magnusa, autor przyjmuje za podstawę swej teorji następującą hipotezę: jeżeli ciało obrotowe, posiadające ruch posuwisty oraz ruch obrotowy dookoła swej osi, porusza się w powietrzu — to ruch obrotowy odchyla wypadkową siłę oporu powietrza od w. w. płaszczyzny w stronę ruchu przedniej części pocisku i zwiększa kąt między tą wypadkową, a osią pocisku.

Opierając się na powyższej teorji, i rozpatrując ruch precesyjny, ruch nutacyjny i derywację w związku z wpływem, który wywierają na te ruchy szybkość początkowa, kąt podniesienia, skok gwintów, kształt pocisku i t. d., — autor daje wytłumaczenie takich zjawisk, jak kierunek derywacji pocisków kulistych, kontrderywacja (t. j. początkowe odchylenie w stronę odwrotną) i zmiana kierunku derywacji pocisków wydłużonych, które to zjawiska nie dając się wytłumaczyć przy zastosowaniu teorji Majewskiego i p. Ottenheimera, były uważane za anomalję. Teorje swą autor ilustruje przykładami, dot. lotu pocisków starych wzorów francuskich, austrjackich, niemieckich, rosyjskich i angielskich, które były w użyciu około r. 1870—1880, lecz stwierdza że nie posiada dostatecznych danych dla wykazania, że wnioski jego stosują się również w całej rozciągłości do pocisków wzorów nowoczesnych.

2. *Użycie artylerji okopowej; zaopatrywanie w amunicję* przez mjr. A. Schneider.

Wychodząc z założenia, iż jeden miotacz 150 *m m* należy liczyć na 1 ha., a jeden pocisk na 12—15 m^2, oraz że jeden miotacz 240 *m m* zużywa 175 strzałów dla zniszczenia określonego objektu, autor dochodzi do wniosku, że armja z 3 korpusów po 2 dywizje dla operacji na większą skalę zużyje minimalnie 5400 ton pocisków artylerji okopowej, t. j. musi zapewnić sobie transport 540 wagonów po 10 ton tych pocisków, poczem, rozpatrując teoretyczną organizację frontu, omawia sprawę niezbędnych środków transportowych, składów i schronów.

W obecnem stadjum swego rozwoju artylerja okopowa może być w praktyce zastosowana tylko w wojnie pozycyjnej i w czasie przygotowania natarcia, jednakowoż autor rozpatruje możność stworzenia odnośnego sprzętu ruchliwego celem towarzyszenia piechocie i oblicza, że w takim razie należałoby zapewnić

każdej baterji miotaczy dostawę 300 pocisków na dobę, co pociągnęłoby za sobą konieczność dania każdej baterji conajmniej 3 jaszczy automobilowych, niezależnie od środków przewozowych niezbędnych dla zaopatrzenia składów pośrednich, — wreszcie podaje kilka przykładów, dot. zaopatrzenia jednostek artyl. okopowej w amunicję w czasie operacji r. 1916 i 1917 (Rev. Art. Wrzesień 1926).

3. *Rozwiązanie wykreślne trójkątów kształtu wydłużonego* przez mjr. Camps.

Rozwiązanie dostosowane do sprzętu kreślarskiego, posiadanego przez artylerzystę w polu i mające na celu uniknięcie użycia tab. logarytm., niedogodnych w czasie wywiadu (Rev. Art. wrzesień 1926).

4. *O organizacji strzelania przeciwlotniczego* przez mjr. P. Vauthier.

Po zbadaniu przyczyn małej skuteczności ognia przy ostrzeliwaniu płatowców, autor rozpatruje praktyczne błędy poszczególnych metod oraz ich przyczyny i bada stopień dokładności, z którą winno być określone przyszłe położenie celu; autor dochodzi do wniosku, że prowadzenie ognia musi być jaknajbardziej scentralizowane i że przyrząd przygotowania ognia winien dawać możność określenia przyszłego położenia z dokładnością do pewnej długości, a nie z dokładnością do pewnej miary kąta; dla poc. 75 *m m.* wz. 1917 długość ta wynosi około 25 m.; stosowana metoda winna być natychmiastową i posługiwać się dokładnemi wzorami. Trzeba analizować szczegółowo możliwe błędy i znajdować sposoby uniknięcia ich, starając się raczej usuwać przyczynę błędu, niż poprawiać błąd już popełniony; ponieważ wielkiem, i to nieuniknionem, źródłem błędów w strzelaniu przeciwlotniczem jest czas lotu pocisku należy dążyć do możliwego zmniejszenia tego czasu; dlatego też postępy art. przeciwlotn. winny iść równocześnie w kierunku użycia sprzętu potężnego, o krótkim czasie lotu pocisku, i w kierunku racjonalnej organizacji prowadzenia i przygotowania ognia (Rev. Art. sierpień—wrzesień—październik, 1926).

5. *Na temat ognia rozpryskowego artylerji polowej,* przez mjr J. de la Porte du Theil (październik 1926) i kpt. L. Gentil (grudzień 1926) — dwa artykuły o charakterze dyskusyjnym, a nawet do pewnego stopnia polemicznym, rozważają sprawę dwuch metod przygotowania ognia rozpryskowego, które biorą za punkt wyjścia — pierwsza odległość topograficzną, — druga — odległość poprawioną. Mjr. de la Porte du Theil uważa że jest rzeczą absurdalną mierzenie odległości topograficznej do celów, które mogą być ostrzeliwane ogniem rozpryskowym, a więc celów ruchomych i b. ruchliwych, i że metoda ta nie jest dostatecznie szybką, jeżeli idzie o zadania ognia rozpryskowego art. polowej, — przeciwnie kpt. Gentil twierdzi, że braki przypisywane metodzie odległości topograficznej nie są brakami własnemi tej metody, lecz pochodzą z wadliwego układu tabel strzelniczych, i że metoda ta nadaje się w danym wypadku równie dobrze, jak i metoda odległości poprawionej dla przygotowania ognia rozpryskowego, wobec czego w praktyce obie te metody są równowartościowe.

6. *Armatka automatyczna 25 mm. F. I. A. T.* przez mjr. Morel..

Armatka ta, skonstruowana przez płk. armji włoskiej Ravelli, o samoczynnem ładowaniu, działa przez krótki odrzut lufy i strzela ogniem pojedyńczym.

Ciężar działa 40 kg., waga pocisku 200 gr., ładunek prochowy 12,5 gr. balistytu 0,5 $\times$ 2 $\times$ 2; szybkość początkowa 440 *m/sek.;* najwyższa donośność 4000 *m;* szybkostrzelność maksymalna 4 strzały na sekundę, praktyczna 1 strzał na sekundę.

Działko to z punktu widzenia konstrukcji i fabrykacji wyróżnia się dużą prostotą; autor stwierdza że nie posiada żadnych danych, dot. rezultatów prób, któreby były dokonane z tem działkiem, i nie podaje żadnych szczegółów, dot. odnośnej amunicji (Rev. Art. październik 1926).

7. *Uwagi dotyczące zwalczania artyl. nieprzyjacielskiej* przez mjr. Pellion. Przyjmując za zadanie zwalczenia oddzielnej baterji n-plskiej, autor rozważa sprawę powierzchni terenu, którą należy razić, — przeciągu czasu ognia i podziału zadania między baterje własnej artyl. zwalczającej. Działa nie są jedynemi czułemi organami zwalczanej baterji, jest rzeczą równie ważną zniszczyć amunicję, linje telefoniczne i t. d., — wobec czego autor wychodzi z założenia, że baterja, jako cel, zajmuje kwadrat o bokach 100 metrowych, liczonych równolegle i prostopadle do linji strzału danej baterji zwalczającej; jednakowoż, aby

mieć pewność rażenia baterji, trzeba powierzchnię tę powiększyć o wartość, która zależna jest od wielu czynników; wychodząc z założenia możliwie najdogodniejszych warunków własnych, autor powiększa wymiary początkowego kwadratu o wartości następujące:

	odległość	kierunek
ogień wstrzelany	1 uch. prawdop.	2 tysiączna
przenoszenie	2 " "	4 "
ogień przyg. top.	4 " "	8 "

powiększając je jeszcze odpowiednio w zależności od stopnia dokładności, z jaką określone jest stanowisko baterji zwalczanej, i układa 3 tablice I, które dają w poszczególnych wypadkach powierzchnię, obliczoną w hektarach w zależności od typu dział baterji zwalczającej (a. p. 75 *mm*, a. d. 105 *mm*, hb. 155; a. d. 155 wz. 18 i a. d. 155 G. P. F.). — Efekt moralny ognia będzie tem większy, im w krótszym przeciągu czasu spadnie na zwalczaną baterję niezbędna ilość pocisków, z tego więc punktu widzenia najlepiej nadawałyby się lekkie działa szybkostrzelne, jednakowoż jedynie działa o większych kalibrach są w stanie przyczynić duże uszkodzenia sprzętu, co czyni konieczną ich obecność w ugrupowaniach artylerji zwalczającej. W założeniu, iż takie ugrupowania muszą wykonywać ogień w ciągu conajmniej dziesięciu godzin, i biorąc pod uwagę najwyższą dopuszczalną — z punktu widzenia konserwacji — wydajność działa na godzinę, autor uważa, że oddzielny dyon,ześrodkowując ogień na danej baterji n-pl., następnie zaś po niezbędnej przerwie, — na następnym celu — winien w ciągu godziny strzelać przez 15 min., i milczeć przez 45 min.; z tych rozważań można wyprowadzić tempo ognia i t. zw. „sprawność ognia", t. j. stosunek pola, skutecznie rażonego w ciągu 5 min. przez dyon danego kalibru na danej odległości, do pola obliczonego w tablicach I; w ten sposób autor oblicza i układa 3 tablice II, dające sprawność dyonów uprzednio wymienionych typów; tablice te dają możność obliczenia ilości artyl. zwalczającej dla wykonania danego zadania. Każdy dyon ugrupowania artyl. zwalczającej winien ostrzeliwać całą sferę zwalczaną; dotyczy to również poszczególnych baterji danego dyonu w wypadku, gdy bat. te są szeroko rozstawione i gdy działa i amunicja nie są porównalne, — w przeciwnym razie strefa rażenia może być podzieloną między 3 baterje dyonu. Z powyższych rozważań i tablic autor wyprowadza wnioski następujące: 1) sprawność dyonów 75 mm., w granicach ich donośności, jest wyższą, niż innych kalibrów, co przemawia, za obecnością 75 mm. w ugrupowaniach zwalczających; 2) sprawność zmienia się zależnie od sposobu określenia elementów ognia skutecznego, — w szczególności w wypadku przenoszenia ognia sprawność jest dwa razy większa, niż w wypadku ognia obliczonego; 3) sprawność szybko zmniejsza się wraz ze stopniem dokładności określenia celu; 4) sprawność zmniejsza się z powiększeniem odległości; 5) ugrupowanie, składające się z 3 dyonów (w tem jeden dyon 75 mm.), może, przy zastosowaniu przenoszenia ognia, razić skutecznie w przeciągu 5 — 10 min. cel dokładnie określony na odległości 8 — 10 klm. i uskuteczniać 3 ześrodkowania ognia na godzinę; ugrupowanie winno się składać conajmniej z 3 dyonów (Rev. Art. październik 1926).

8. *Przyczynek do historji artylerji francuskiej. Służba artylerji od XVI w. do chwili obecnej* przez of. adm. I kl. J. — L. Boudon omawia powstanie sł. uzbr. we Francji w r. 1536 i stosunki, panujące między czynnikami linji, administracji i kontroli aż do roku 1882, w którym służba artylerji uzyskała swą niezależność (Rev. Art. — październik 1926).

9. *Określenie odległości do miejsca niewidocznego wybuchu pocisku* przez mjr. H. Menjaud. W terenie górzystym lub porytym może się zdarzyć, zwłaszcza na początku strzelania, iż obserwator, wysunięty przed baterję, słyszy dźwięk lotu i wybuchu swych pocisków, lecz nie może widzieć wybuchów; w takim razie możliwem jest uzyskać przynajmniej pewną wskazówkę co do odległości od obserwatora do punktu wybuchu, opierając się na przeciągu czasu pomiędzy chwilą, gdy obserwator zaczyna słyszeć dźwięk lotu, a chwilą, gdy usłyszy on huk wybuchu. Ponieważ w warunkach, o których mowa, szybkość pocisku jest już mniejszą od szybkości dźwięku, zadanie to nie daje się rozwiązać ści-

śle w sposób teoretyczny, jednakowoż może być rozwiązane z dostateczną dla praktyki dokładnością, o ile będziemy rozpatrywali, dla poszczególnych torów danego pocisku i dla różnych punktów obserwacji, wartości średnie przeciągów czasu, który upływa między chwilą usłyszenia fali dźwiękowej, pochodzącej z dwóch różnych i dostatecznie od siebie oddalonych punktów danego toru, a chwilą usłyszenia fali, pochodzącej z miejsca wybuchu. Odnośne obliczenia autor uskutecznia dla czterech torów (3000, 4000, 5000 i 6000 m.) granatu a. p. 75 mm. z krótkim zapalnikiem oraz dla odległości obserwatora od płaszczyzny strzału od 0 do 900 m. i od punktu wybuchu od 200 do 1000 m. oraz zestawia odnośne rezultaty w postaci tablic cyfrowych i wykresów (przykład: jeżeli przy strzelaniu na 6000 m. dla obserwatora, oddalonego od płaszczyzny strzału o 300 m., w. w. przeciąg czasu wynosi 5,5 sek., to odległość wybuchu od obserwatora wynosi 800 m. — (Rev. Art. listopad 1926).

10. *Wstęp do teorji racjonalnej błędów obserwacji* przez gen. Estienne. Studjum matematyczne, w którem autor podaje zasady teorji racjonalnej błędów, opartej na psychologji obserwatora; praca ta traktowana jest ogólnie, bez zastosowanie specjalnie do zagadnień artylerji (Rev. Aart. maj i grudzień 1926).

11. *Bajka wojskowa z XVIII w. p. t. Taktyka* — nieznany autor tej bajki, brygadjer armji królewskiej, w sposób alegoryczny i humorystyczny, opisuje rozwój taktyki a w szczególności, wpływ wywarty na taktykę przez broń ręczną palną i przez działa, do których odnosi się z uprzedzeniem; redakcja Rev. Art. zaznacza, że zamieszcza tę starą bajkę ze względu na to, iż pewne jej strony nie są pozbawione cechy aktualności dla obecnych artylerzystów (Rev. Art. grudzień 1926)).

12. *Życiorys i Wzmianka nekrologiczna o ppłk. Deport*, wynalazcy i konstruktorze pierwszego działa szybkostrzelnego (a. p. 75 wz. 1897), zmarłym w Paryżu w r. 1926 (Rev. Art. grudzień 1926).

13. *Stage w Centrum Artyl. w Metz opinje oficera piechoty* — przez ppłk. Szt. Gen. Cros. W artykule tym, napisanym z bardzo dużą werwą, autor, zaznaczając, iż głos jego jest głosem piechura, który chce bronić sprawy artylerji, i porównując stage przedwojenne i powojenne oficerów piechoty w artylerji, stwierdza, że obecnie we wszystkich dyskusjach i zadaniach w Centrum rozpatrywa się działania artylerji jedynie przez pryzmat działań piechoty, i że artylerzyści mniej, niż dawniej, mówią o działach, natomiast mają doktrynę artylerji, przyczem odnosi się wrażenie, iż artylerja więcej skorzystała z doświadczeń wojennych, aniżeli piechota. Przedewszystkiem koniecznem jest, aby piechota zdała sobie sprawę z tego, czego i w jaki sposób należy żądać od artylerji, ale żądania te powinny liczyć się z czynnikami możebności i niemożebności materjalnych, z których jedynym, może najważniejszym, jest czynnik szybkości bądź ruchów, bądź wykonania ognia; naogół prawie zawsze piechota uważa, że artylerja spóźnia się, przyczem zadaniem, które najbardziej uwypukla kontrast między pośpiechem piechoty i powolnością artylerji, jest bezsprzecznie zadanie marszu zbliżania; w danym wypadku rola d-cy dywizji polega na określeniu linji, które należy kolejno osiągnąć, czyli na wykreśleniu na mapie rozkładu kolejnych skoków i na podziale artyl. 75 mm. dla zapewnienia w każdej chwili wsparcia piechoty, ale tak zaprojektowany mechanizm działa dobrze tylko do chwili, gdy piechota ukończy swój drugi skok, — wówczas może być ona zmuszoną oczekiwać około 2 godzin na artylerję, co wywołuje skargi ze strony piechoty i interwencję sztabu dywizji, jednakowoż i pomiędzy piechurami zdania są podzielone co do pożądanej szybkości posuwania się; w ten sposób pozostajemy bez jedności doktryny co do marszu zbliżania, zaś przyczyna zła leży w tem, iż odnośne zadanie jest nienależycie sprecyzowane zarówno, co do formy, jak i co do treści; tłumaczy się to do pewnego stopnia brakiem odnośnego doświadczenia, pochodzącego z ostatnich okresów wielkiej wojny, u większości wojskowych, którzy w ten sposób polegają jedynie na swych wspomnieniach z sierpnia 1914 r. Wspomnienia te wszakże wykazują dobitnie, iż jest rzeczą illuzoryczną i przedwczesną chcieć, na zasadzie danych posiadanych w przeddzień, ściśle określić manewr, który ma objąć cały dzień jutrzejszy, i wykreślać plan kolejnych skoków na przestrzeni 15 — 20 klm., nie licząc się z realnym rozwojem wypadków; rozkład taki może być wykreślony dla użytku i ogólnej orjentacji d-cy

dywizji i jego sztabu, ale chcieć go umieszczać nietylko w przestrzeni, ale i w czasie, zamykać go w ramki rozkładu godzinnego i podawać w tej formie do wiadomości oddziałów, jest, zdaniem autora, rzeczą niedopuszczalną; o wiele logiczniej będzie określić te punkty rozkładu, które nabierają w oczach dowódcy specjalnego znaczenia, bądź ze względu na właściwości terenu, bądź ze względu na konieczność pewnego manewru (nawiązanie łączności z dyw. sąsiedniemi, zabezpieczenie skrzydła i t. p.), bądź wreszcie i zwłaszcza ze względu na to, iż, zbliżając się do nieprzyjaciela i wykonując ten manewr za dnia ze względu na jego bliskość, może być rzeczą korzystną spowodowanie spotkania na tym właśnie punkcie rozkładu, który z tego względu będzie niejako regulatorem manewru pierwszej części dnia następnego; jeżeli ten punkt rozkładu znajduje się zbyt daleko, to należy w terenie poprzedzającym go wyszukać linję pośrednią, na której chcemy czuć się silnymi, i tylko tej linji poświęcić pierwszy rozkaz; jeżeli d-ca dywizji chce, aby przy osiągnięciu tej linji piechota miała poparcie całej swej artylerji wsparcia bezpośredniego, to będzie musiał wyznaczyć niezbędne zatrzymanie ruchu piechoty, aby dać możność artylerji zajęcie odnośnych stanowisk; pierwszy więc rozkaz d-cy dywizji, będzie dotyczył tylko tego pierwszego okresu manewru, który stanowi prawdziwy skok całej dywizji: piechoty, artylerji, łączności, obserwacji i d-twa; poglądy swe autor ilustruje przykładami z dnia 22 sierpnia 1914, gdy zbyt szybki i niedostatecznie obmyślony ruch 40-ej dyw. franc. — w przeciwieństwie do ostrożnych i liczących się z ewent. rozwojem wypadków zarządzeń d-cy 34-ej dyw. niemieckiej — spowodował nad rz. Crusne niepowodzenie i odwrót 6-go korpusu franc. Na zarzut, iż tak obcięte, urywkowe rozkazy nie spełnią swego zadania, gdyż nie będą dostatecznie orjentowały całości dywizji w zamiarach ogólnych dowództwa, autor odpowiada, iż właśnie długie przystanki są połączone z dużą korzyścią dla d-twa i dla sztabu, gdyż dają im cenny i niezbędny czas do namysłu. Nie należy pojęć: działania zaczepne, ofenzywa — identyfikować z pojęciem: szybkość; ofenzywa francuska w sierpniu 1914 r. grzeszyła właśnie zbyt dużą szybkością oraz brakiem czasu dla umiejscowienia artylerji i zorjentowania dowództw, w ostatnich zaś czasach po wojnie można znów zauważyć skłonność do tych samych błędów: w kombinacji ognia i ruchu, zaczyna się znów przypisywać zbytnią wagę szybkości ruchu; jedynie artylerzyści, hamowani na szczęście przez czynniki niemożebności technicznych, nie poddają się tej skłonności do przyśpieszenia; czynnikami ofenzywy winien być nie tylko ruch, ale również rozwaga, wola i zdrowy rozsądek; praktyka lat 1914 — 1918, wykazała, że operacje strategiczne mogą być szybkie, lecz operacje taktyczne są z musu powolne w przeciwieństwie do tego, co myślano przed wojną. Trzeba więc przyznać nie tylko d-cy przedniej straży, ale wogóle piechocie, prawo oczekiwania na swą artylerję tak długo, jak tego będą wymagały okoliczności; trzeba stwierdzić, że nierozdzielne bronie, jakiemi są piechota i artylerja, mogą i muszą wzajemnie czekać na siebie, i trzeba dać im niezbędny do tego czas (Rev. Art. grudzień 1926).

Oprócz powyższych artykułów oryginalnych, Revue d'Artillerie za okres sprawozdawczy podaje pewną ilość streszczeń i wiadomości, opartych na źródłach z prasy zagranicznej, a mianowicie:

Działa niemieckie o bardzo wielkiej donośności — listopad — na podstawie „Müncher Illustrierte Presse" i „Auf See Unbesiegt" — z punktu widzenia technicznego artykuł ten dodaje mało szczegółów do tych, które już znane są z naszej literatury [1]); lufa działa składała się początkowo z lufy a. d. morskiej 38 cm., koszulkowanej na kal. 21 cm. i przedłużonej przez rurę o przewodzie gładkim, przyczem obie części były połączone ze sobą śrubowo; dane cyfrowe: długość lufy 34 m., długość komory nab. przeszło 5 m., waga ładunku miotającego przeszło 200 kg., waga pocisku 125 kg., szybkość początkową 1500 m/sek, kąt podniesienia 52°, wierzchołkowa toru 40 kilometrów, czas lotu 3 min.; łoże kolejowe o 18 osiach i platforma metalowa; działa ostrzeliwujące Paryż nosiły nazwę „Pariser kanone" albo „Ferngeschütz" lub „Wilhelmrohr", i popularne wyrażenie

[1]) Bellona r. 1920 i Przegląd Artyl. r. 1923 Nr.Nr. 2 — 3 str. 33 — 38.

francuskie „Gruba Berta" zupełnie nie odpowiada terminologji niemieckiej, w/g której mianem tem ochrzczono moździerz 420 mm.; historja powstania projektu ostrzeliwania Paryża była następująca: niemieccy artylerzyści, chcąc już w r. 1915 poddać bombardowaniu niektóre miasta francuskie, położone o 40 kilom od frontu, poddali próbom działa morskie przy coraz większych kątach podniesienia, — osiągnięte w ten sposób szybkości przekroczyły przewidywania, wobec czego gen. Lüdendorf gorąco zachęcił projektodawców do kontynuowania prób, celem uzyskania donośności dostatecznej dla bombardowania Paryża; o rezultatach pierwszego ostrzeliwania dowiedziano się nie z własnej obserwacji, lecz z dzienników paryskich; już nazajutrz stanowisko działa ostrzelane było przez art. francuską pomimo akustycznego maskowania, co wywołało duże zdziwienie niemców; *Rozwój i rola artylerji w czasie i po wojnie światowej* (wrzesień — wyciąg z „Artillerische Monatshefte"); *Poglądy rosyjskie na zabezpieczenie ludności cywilnej przeciw gazom bojowym* (wyciąg z „Heerestechnik"); *Zużycie amunicji w artyl. angielskiej w czasie wojny 1914 — 1918 r.* (wrzesień); *Szkoła obrony imperjum Brytyjskiego* (październik); *Nowe kredyty na broń chemiczną w U. S. A.* (paźdz.); *Maskowanie sprzętu art. niemieckiej* (paźdz.); *Armja niemiecka po wojnie* (listopad); *Nowe skróty używane w artyl. włoskiej dla wzorów sprzętu* (list.); *Unifikacja kb. i kbk. w armji niemieckiej; nowe gazy niemieckie* (grudzień); *Sprawność sekcji topograficzn. ameryk.; próby z reflektorem o 2 milj. świec w U. S. A.; nowy przyrząd prowadzenia ognia O. P. L. w U. S. A.* (grudzień); *Działko piechoty „Pocisk" wz. 1925* (grudzień). *K. J.*

WYDAWNICTWO „WYNALAZKI i ODKRYCIA".
